# Dieta chetogenica e farmaci per il diabete

Dott. Andrea Devecchi

Medico specialista in Scienza dell'Alimentazione, PhD,

Ricercatore post-doc

Coordinatore Executive Master in Food Medicine (UNISG)

# La dieta chetogenica

- Alto contenuto di grassi, moderato apporto proteico, basso contenuto di carboidrati
- Per innescare la chetosi, il quantitativo di carboidrati non deve generalmente superare i 50 grammi al giorno
- Corpi chetonici prodotti: β-idrossibutirrato, acetoacetato e acetone.

**Fonte:** The Ketogenic Diet: Clinical Applications, Evidence-based Indications, and Implementation. 2025. Sharon F. Daley; Wajeed Masood; Pavan Annamaraju; Mahammed Z. Khan Suheb. StatPearls [Internet]

# Dieta chetogenica - cenni di biochimica

Riducendo drasticamente i carboidrarti, la principale fonte di energia passa dal glucosio ai grassi.

Il tessuto adiposo rilascia i trigliceridi, che vengono idrolizzati in acidi grassi liberi (FFA) e glicerolo. Gli FFA vengono trasportati al fegato, dove subiscono la β-ossidazione, generando grandi quantità di acetil-CoA.

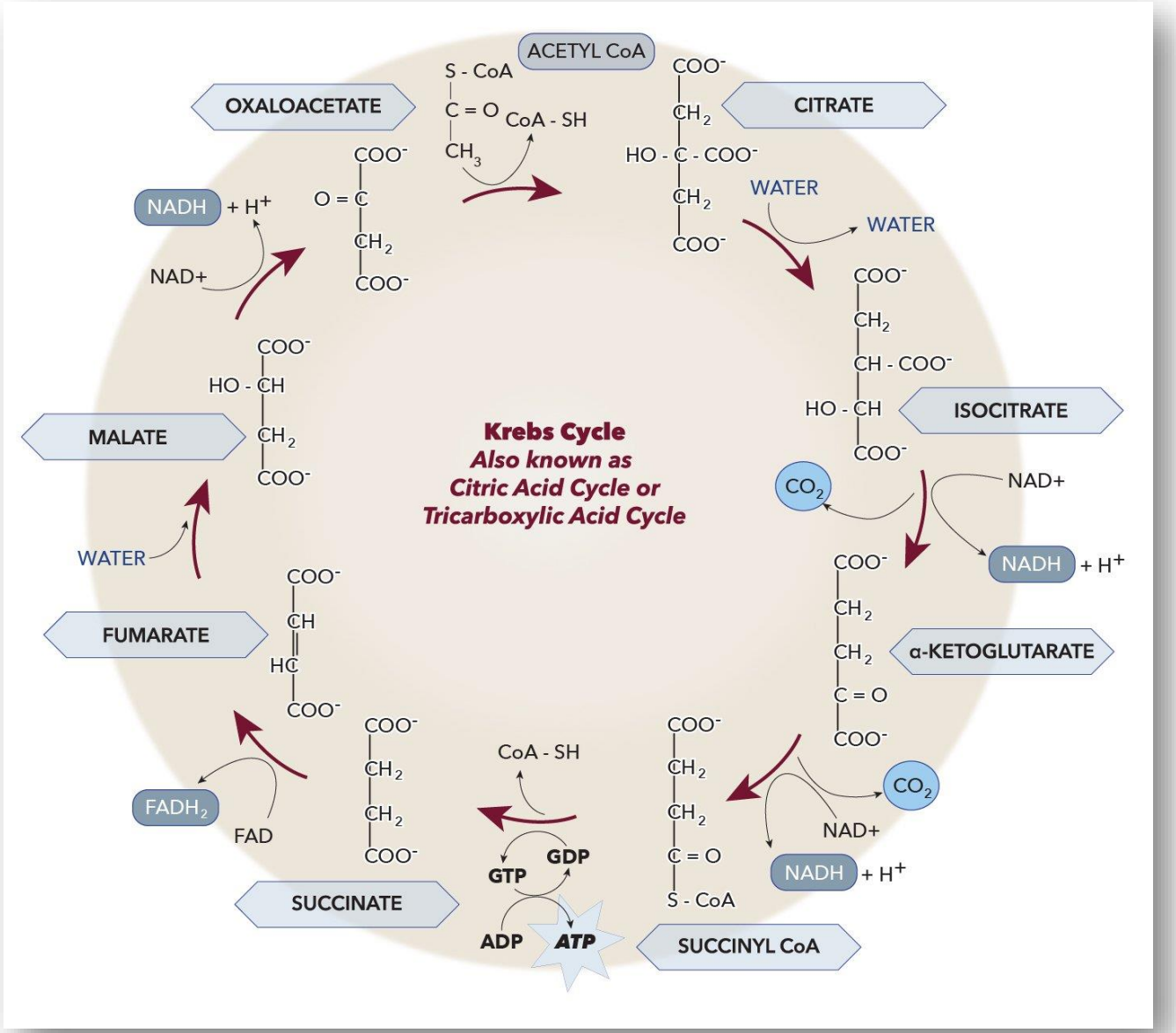
L'accumulo si verifica quando la produzione di acetil-CoA supera la capacità ossidativa del fegato nel ciclo dell'acido citrico.

Questo squilibrio è in parte dovuto alla ridotta disponibilità di ossalacetato, che viene deviato verso la gluconeogenesi.

L'eccesso di acetil-CoA non può essere completamente ossidato o reindirizzato verso la sintesi di acidi grassi. Il collo di bottiglia metabolico convoglia l'acetil-CoA verso la chetogenesi

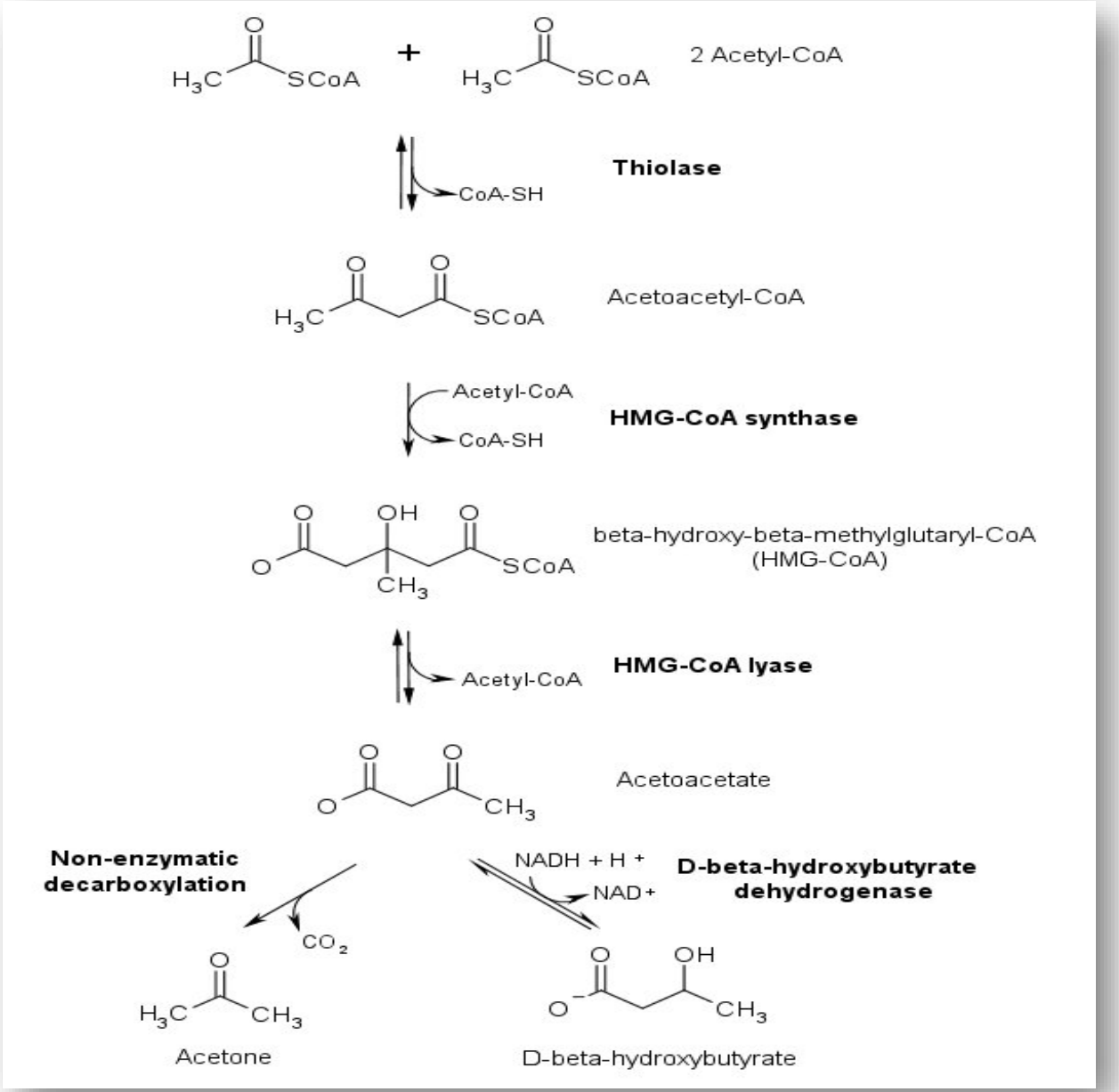
**Fonte:** Biochemistry, Ketogenesis. 205 Nader Rahimi; Sonu Gupta. StatPearls [Internet]. This book is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0) (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

# Dieta chetogenica – cenni di biochimica




**Fonte:** Physiology, Krebs Cycle. Tamim O. Alabduladhem; Bruno Bodoni. 2022. StatPearls [Internet]. This book is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0) (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/),

# Dieta chetogenica – cenni di biochimica




**Fonte:** Biochemistry, Ketogenesis. 205 Nader Rahimi; Sonu Gupta. StatPearls [Internet]. This book is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0) (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

# La dieta chetogenica

- Dimostrata efficacia nella perdita di peso e nel controllo della glicemia, con un potenziale ruolo positivo nel trattamento dell'obesità e del diabete mellito di tipo 2.
- Miglioramento dell'emoglobina glicata, riduzione dei trigliceridi ematici e aumento del colesterolo HDL.
- Sebbene l'uso attuale della dieta chetogenica includa disturbi metabolici e neurologici, **l'epilessia** rimane la sua unica indicazione universalmente accettata e supportata dalle linee guida.

**Fonte:** The Ketogenic Diet: Clinical Applications, Evidence-based Indications, and Implementation. 2025. Sharon F. Daley; Wajeed Masood; Pavan Annamaraju; Mahammed Z. Khan Suheb. StatPearls [Internet]

# Dieta chetogenica – Indicazioni

- Obesità grave
- Trattamento dell'obesità mediante chirurgia bariatrica. Indicazioni nel periodo preoperatorio che precede l'intervento bariatrico
- Obesità sarcopenica e obesità associata a ipertrigliceridemia e/o ipertensione e/o diabete di tipo 2 e/o sindrome metabolica e/o NAFLD e/o sindrome delle apnee ostruttive nel sonno e/o malattie ossee o artropatia grave

**Fonte:** Muscogiuri G, El Ghoch M, Colao A, et al. European Guidelines for Obesity Management in Adults with a Very Low-Calorie Ketogenic Diet: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Obes Facts*. 2021;14(2):222-245. doi:10.1159/000515381. This is an Open Access article licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-4.0 International License (CC BY-NC)

# Dieta chetogenica – controindicazioni assolute

- Diabete mellito di tipo 1
- Diabete autoimmune latente negli adulti
- Insufficienza delle cellule $\beta$ nel diabete mellito di tipo 2
- Uso di inibitori del co-trasportatore sodio-glucosio 2 (SGLT2) (rischio di chetoacidosi diabetica euglicemica)
- Gravidanza e allattamento
- Insufficienza renale e grave malattia renale cronica
- Insufficienza epatica

**Fonte:** Muscogiuri G, El Ghoch M, Colao A, et al. European Guidelines for Obesity Management in Adults with a Very Low-Calorie Ketogenic Diet: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Obes Facts*. 2021;14(2):222-245. doi:10.1159/000515381. This is an Open Access article licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-4.0 International License (CC BY-NC)

# Dieta chetogenica – controindicazioni assolute

- Scompenso cardiaco (NYHA III–IV), insufficienza respiratoria, angina Instabile, recente ictus o infarto miocardico (<12 mesi), aritmie cardiache
- Disturbi dell'alimentazione e altre gravi patologie psichiatriche, abuso di alcol e sostanze
- Infezioni attive/gravi
- Pazienti anziani fragili
- 48 ore prima di un intervento chirurgico elettivo o procedure invasive e nel periodo perioperatorio
- Rari disturbi come la porfiria, il deficit di carnitina, il deficit di carnitina palmitoiltransferasi, il deficit di carnitina-acilcarnitina translocasi, disturbi della $\beta$-ossidazione degli acidi grassi mitocondriali e deficit di piruvato carbossilasi

**Fonte:** Muscogiuri G, El Ghoch M, Colao A, et al. European Guidelines for Obesity Management in Adults with a Very Low-Calorie Ketogenic Diet: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Obes Facts*. 2021;14(2):222-245. doi:10.1159/000515381. This is an Open Access article licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-4.0 International License (CC BY-NC)

# Dieta chetogenica – Effetti collaterali

- Disidratazione
- Transiente ipoglicemia
- Sintomi gastrointestinali (diarrea, nausea, vomito, costipazione)
- Iperuricemia
- Rari effetti collaterali (urolitiasi, calcoli della colecisti, ipocalcemia e danno osseo, perdita di capelli)

**Fonte:** Muscogiuri G, El Ghoch M, Colao A, et al. European Guidelines for Obesity Management in Adults with a Very Low-Calorie Ketogenic Diet: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Obes Facts*. 2021;14(2):222-245. doi:10.1159/000515381. This is an Open Access article licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-4.0 International License (CC BY-NC)

# Analoghi del GLP-1 e aspetti nutrizionali

# Possibili conseguenze della perdita di peso

Le persone che utilizzano GLP-1 sperimentano riduzioni significative dell'appetito e dell'apporto energetico, con riduzioni caloriche osservate del 16%-39%.

La presenza di una rapida e importante riduzione dell’apporto nutrizionale può determinare un insufficiente intake di vitamine e minerali essenziali.

Alcuni esempi includono ferro, calcio, magnesio, zinco e vitamine A, D, E, K, B1, B12 e C.

I segni di una carenza possono essere: affaticamento, eccessiva perdita di capelli, desquamazione o prurito della pelle, debolezza muscolare, scarsa cicatrizzazione delle ferite e comparsa di lividi.

Gli effetti collaterali gastrointestinali possono ulteriormente compromettere l'assorbimento dei nutrienti

**Fonte:** Mozaffarian, Dariush et al. “Nutritional priorities to support GLP-1 therapy for obesity: A joint Advisory from the American College of Lifestyle Medicine, the American Society for Nutrition, the Obesity Medicine Association, and The Obesity Society.” *Obesity (Silver Spring, Md.)* vol. 33,8 (2025): 1475-1503. doi:10.1002/oby.24336

# Possibili conseguenze della perdita di peso

La rapida riduzione del peso dovuta all'uso di GLP-1 porta frequentemente alla perdita sia di massa grassa che di massa muscolare. Tra le cause abbiamo anche la riduzione dell'*intake* proteico.

La rapida riduzione del peso con GLP-1 o altre terapie può anche influenzare la densità ossea. Una riduzione del peso sostanziale (≥14%) e rapida (nell'arco di 3-4 mesi) è associata a una significativa perdita ossea.

**Fonte:** Mozaffarian, Dariush et al. "Nutritional priorities to support GLP-1 therapy for obesity: A joint Advisory from the American College of Lifestyle Medicine, the American Society for Nutrition, the Obesity Medicine Association, and The Obesity Society." *Obesity (Silver Spring, Md.)* vol. 33,8 (2025): 1475-1503. doi:10.1002/oby.24336

# Dieta chetogenica e GLP-1 in associazione

Open Access | Editor's Choice | Article

# Personalized Combination of a Ketogenic Diet and Low-Dose Semaglutide for Cardiometabolic Health: A Retrospective Case Series

by Genevieve Parker [1], Madeline D. Morris [1], Jeter R. Heggie [1], Ella F. Cooper-Leavitt [1], Cameron J. Clark [1], Asher P. Reynolds [1], Holly A. Smith [2], Carlie P. Wendel [2], William J. Jensen [2], Tyson J. Morris [3], Paul R. Reynolds [1] and Benjamin T. Bikman [1,*]

[1] Department of Cell Biology and Physiology, Brigham Young University, Provo, UT 84604, USA
[2] Summit Family Health-Metabolic Clinic, Meridian, ID 83642, USA
[3] School of Medicine, Creighton University, Phoenix, AZ 85012, USA
[*] Author to whom correspondence should be addressed.

*J. Pers. Med.* **2026**, *16*(6), 313; **https://doi.org/10.3390/jpm16060313**

**Submission received: 21 April 2026 / Revised: 8 June 2026 / Accepted: 8 June 2026 / Published: 12 June 2026**

(This article belongs to the Special Issue **Personalized Medicine of Obesity and Metabolic Disorders**)

insulin resistance reversal program. **Methods:** Seven analyzed adults (six female, one male) with overweight or obesity (baseline BMI 25.6–47.2 kg/m$^2$) participated in a clinician-supervised 6-month program combining a whole-food ketogenic diet with semaglutide (≤1.0 mg/week). Body composition and fasting metabolic markers were assessed at 1, 3, and 6 months. **Results:** Mean total weight loss was 21.9 kg, of which a mean of 92% was attributable to BIA-estimated fat mass. Skeletal muscle mass was largely preserved as measured by BIA (mean loss 1.2 kg), and one patient gained lean tissue. Fasting insulin declined by a mean of 15.6 µIU/mL. Visceral fat decreased by a mean of 37.0%. Six of seven patients showed reductions in high-sensitivity C-reactive protein. Triglycerides decreased in six of seven patients, and HDL cholesterol increased in all seven. LDL cholesterol responses were heterogeneous. **Conclusions:** In this small, uncontrolled case series, combining a ketogenic diet

**Fonte:** Parker, G.; Morris, M.D.; Heggie, J.R.; Cooper-Leavitt, E.F.; Clark, C.J.; Reynolds, A.P.; Smith, H.A.; Wendel, C.P.; Jensen, W.J.; Morris, T.J.; et al. Personalized Combination of a Ketogenic Diet and Low-Dose Semaglutide for Cardiometabolic Health: A Retrospective Case Series. *J. Pers. Med.* **2026**, *16*, 313. https://doi.org/10.3390/jpm16060313. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license



DIABETES, OBESITY AND METABOLISM
A JOURNAL OF PHARMACOLOGY AND THERAPEUTICS

RESEARCH LETTER | Open Access

**Very low-calorie ketogenic diet and liraglutide as a synergistic strategy for the treatment of obesity: A short-term, non-randomised, observational, real-world clinical evaluation**

Elisabetta Camajani PhD, Davide Masi MD, Maria Letizia Spizzichini PhD, Camilla Cori MD, Rebecca Rossetti MD, Maria Elena Spoltore MD, Dario Tuccinardi MD, Carla Lubrano MD, Lucio Gnessi MD, Andrea M. Isidori MD, Daniele Gianfrilli MD, Costanzo Moretti MD, Massimiliano Caprio MD, Mikiko Watanabe MD

First published: 30 July 2025 | https://doi.org/10.1111/dom.16658 | VIEW METRICS

- Studio caso controllo non randomizzato
- Very low calorie ketogenic diet vs Very low calorie ketogenic diet e liraglutide
- Coinvolti 48 soggetti
- Principali risultati: perdita di peso maggiore nel gruppo con liraglutide, miglioramento maggiore della sensibilità all'insulina, aumento degli effetti gastrointestinali (dubbi sulla tolleranza ad un approccio combinato).

**Fonte:** Camajani E, Masi D, Spizzichini ML, et al. Very low-calorie ketogenic diet and liraglutide as a synergistic strategy for the treatment of obesity: A short-term, non-randomised, observational, real-world clinical evaluation. *Diabetes Obes Metab*. 2025;27(10):6078-6083. doi:10.1111/dom.16658. This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits use, distribution and reproduction in any medium,provided the original work is properly cited.

Open Access Article

# Beyond Weight Loss: Comparative Effects of Tirzepatide Plus Low-Energy Ketogenic Versus Low-Calorie Diet on Hepatic Steatosis and Stiffness in MASLD

by **Luigi Schiavo** [1,2,*], **Biagio Santella** [1,2], **Monica Mingo** [1], **Gianluca Rossetti** [3], **Marcello Orio** [4] and **Vincenzo Pilone** [5]

[1] Department of Medicine, Surgery and Dentistry "Scuola Medica Salernitana", University of Salerno, 84081 Baronissi, Italy
[2] National Biodiversity Future Center (NBFC), 90133 Palermo, Italy
[3] General and Bariatric Surgery Unit, Abano Terme Policlinic, 35031 Padova, Italy
[4] Medical and Diabetological Center (CMSO), 84123 Salerno, Italy
[5] Public Health Department, University of Naples Federico II, 80131 Naples, Italy
[*] Author to whom correspondence should be addressed.

- **Obiettivo dello studio:** Valutare l'efficacia di tirzepatide (TZP) abbinata a una dieta chetogenica a basso apporto calorico (LEKT) rispetto a una dieta ipocalorica classica (LCD) in 60 pazienti con steatosi epatica (MASLD) per 12 settimane.
- **Perdita di peso (esito secondario):** Entrambi i gruppi hanno ottenuto una riduzione di peso significativa, senza differenze statisticamente rilevanti tra le due diete ($p = 0.665$).
- **Salute epatica (esiti primari):** La combinazione TZP + LEKT ha mostrato una superiorità significativa nella riduzione della steatosi (CAP: $-12{,}5\%$vs $-6{,}7\%$; $p = 0.01$) e della rigidità/fibrosi epatica (LSM: $-22{,}7\%$vs $-9{,}2\%$; $p = 0.03$).
- **Conclusioni:** L'associazione tra tirzepatide e dieta chetogenica risulta più efficace rispetto alla dieta ipocalorica tradizionale nel migliorare i parametri di steatosi e rigidità epatica nei pazienti obesi.

**Fonte:** Schiavo, L.; Santella, B.; Mingo, M.; Rossetti, G.; Orio, M.; Pilone, V. Beyond Weight Loss: Comparative Effects of Tirzepatide Plus Low-Energy Ketogenic Versus Low-Calorie Diet on Hepatic Steatosis and Stiffness in MASLD. *Nutrients* **2025**, *17*, 2409. https://doi.org/10.3390/nu17152409. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/ licenses/by/4.0/).

# Si può andare oltre?

# Implicazioni sul piano alimentare

Riduzione del "rumore alimentare", dell'alimentazione emotiva, una minore alimentazione esterna (ovvero, l'alimentazione che risponde a stimoli esterni, indipendentemente dalla sazietà). Effetti simili sono stati osservati sul controllo dell'alimentazione, sulle voglie di dolci e sui sintomi della dipendenza da cibo.

Oltre a un minore apporto energetico, molti individui segnalano cambiamenti (aumenti e diminuzioni) nelle preferenze per alimenti specifici.

Diversi studi suggeriscono una riduzione della voglia di cibi salati e cibi ad alto contenuto di grassi, dolci e latticini. Report aneddotici suggeriscono anche una riduzione del piacere del pasto e della voglia di cibi ultra-processati e un aumento del desiderio di cibi minimamente trasformati e densi di nutrienti come i vegetali

**Fonte:** Mozaffarian, Dariush et al. “Nutritional priorities to support GLP-1 therapy for obesity: A joint Advisory from the American College of Lifestyle Medicine, the American Society for Nutrition, the Obesity Medicine Association, and The Obesity Society.” *Obesity (Silver Spring, Md.)* vol. 33,8 (2025): 1475-1503. doi:10.1002/oby.24336

Servizio | Consumi

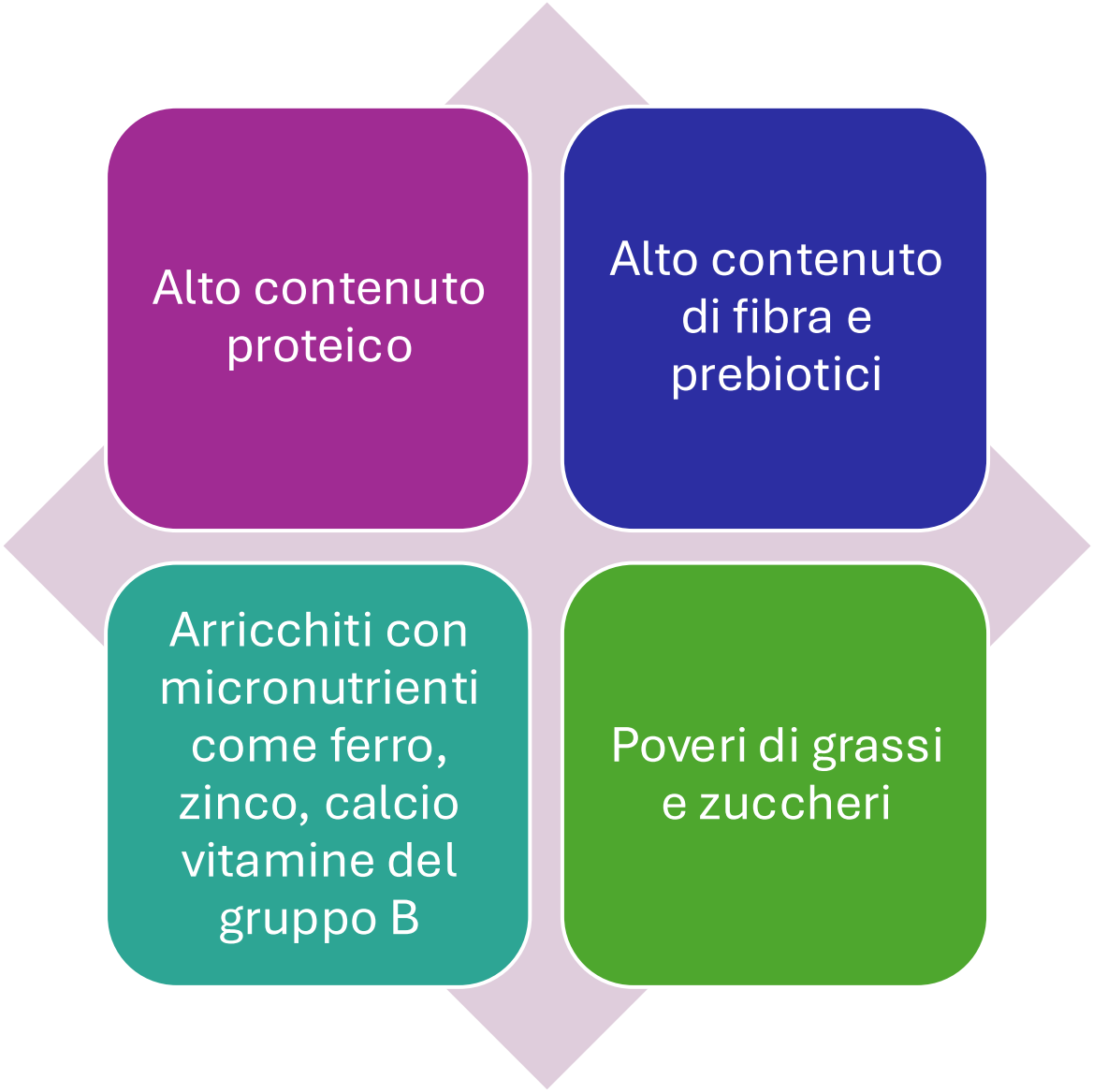
# Farmaci dimagranti, così l'industria del food progetta prodotti «Glp-1 friendly»

**La diffusione molto rapida di alcuni principi attivi che allontanano l'appetito e la voglia di comfort food mettono a rischio una quota di incassi e le aziende stanno già creando dei prodotti con formulazioni ed etichette più compatibili**

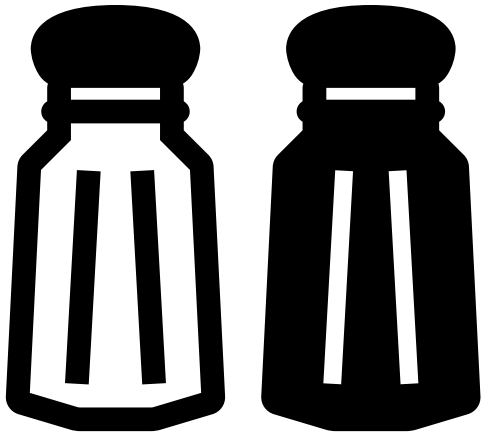
di Manuela Soressi
14 gennaio 2026

Aggiungi Il Sole 24 Ore ai preferiti su Google

# Caratteristiche principali



# Si può andare oltre?

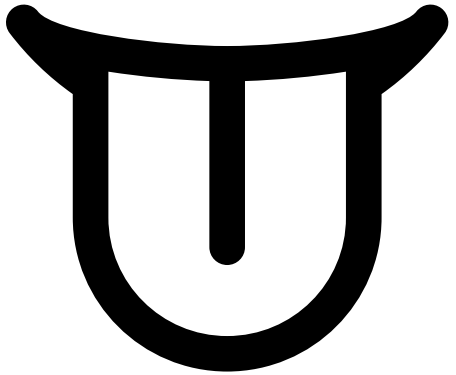


# Riduzione del sale

# Il problema del sale

- Il consumo medio di sale in molti paesi del mondo è di circa 9-12 g al giorno.
- Il consumo di sale, se in eccesso, è associato al rischio di sviluppare ipertensione, infarto miocardico, ictus, tumore allo stomaco, osteoporosi.
- L'Organizzazione Mondiale della Sanità raccomanda per gli adulti un consumo di sale minore di 5 grammi al giorno (corrispondenti a 2 grammi di sodio).
- Sostituire il sale con spezie, erbe, cipolla e aglio è un ottimo strumento per diminuire il consumo di sale.





# Riscoperta del gusto

*Article*

# Bitter Is Better: Wild Greens Used in the Blue Zone of Ikaria, Greece


Andrea Pieroni [1,2,*], Gabriella Morini [1], Maria Piochi [1], Naji Sulaiman [1,3], Raivo Kalle [1,4], Shiekh Marifatul Haq [5], Andrea Devecchi [1], Cinzia Franceschini [1], Dauro M. Zocchi [1], Riccardo Migliavada [1], Julia Prakofjewa [6], Matteo Sartori [6], Nikos Krigas [7], Mushtaq Ahmad [8], Luisa Torri [1] and Renata Sõukand [6]

1 University of Gastronomic Sciences, Piazza Vittorio Emanuele II 9, 12042 Pollenzo, Italy
2 Department of Medical Analysis, Tishk International University, Erbil 44001, Iraq
3 Department of Ethnology, Charles University, 116 38 Prague, Czech Republic
4 Estonian Literary Museum, Vanemuise 42, 51003 Tartu, Estonia
5 Department of Ethnobotany, Institute of Botany, Ilia State University, 0162 Tbilisi, Georgia
6 Department of Environmental Sciences, Informatics and Statistics, Ca' Foscari University of Venice, Via Torino 155, 30172 Venezia, Italy
7 Institute of Plant Breeding and Genetic Resources, Hellenic Agricultural Organization Demeter, 57001 Thessaloniki, Greece
8 Department of Plant Sciences, Quaid-i-Azam University, Islamabad 45320, Pakistan
* Correspondence: a.pieroni@unisg.it



# Biodiversità del cibo

# La biodiversità e la nutrizione

L’uomo nel corso della storia ha utilizzato circa **7000** specie vegetali per vari usi tra cui come mezzo di sussistenza. Attualmente solamente **30** colture forniscono il **95%** della domanda globale di alimenti e **4** (frumento, riso, mais e patata) costituiscono la parte maggiore.



PLOS MEDICINE

RESEARCH ARTICLE

# Food biodiversity and total and cause-specific mortality in 9 European countries: An analysis of a prospective cohort study

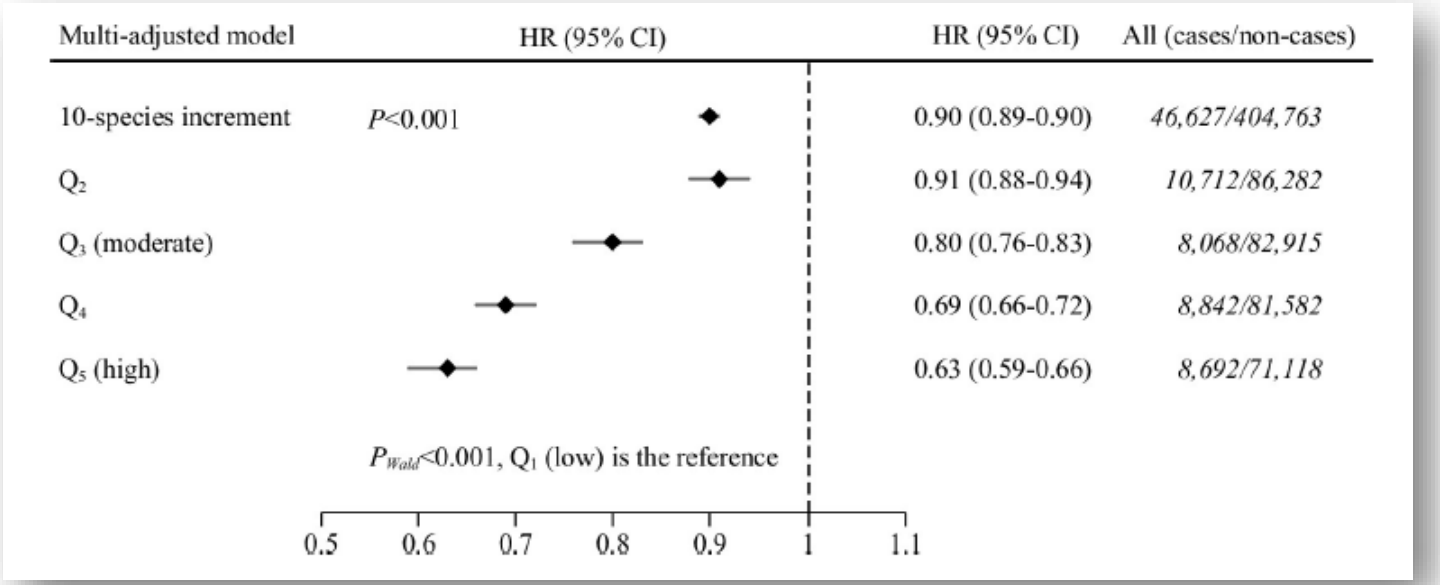
Giles T. Hanley-Cook[1☯], Inge Huybrechts[2☯*], Carine Biessy[3], Roseline Remans[4,5], Gina Kennedy[6], Mélanie Deschasaux-Tanguy[7], Kris A. Murray[8,9], Mathilde Touvier[7], Guri Skeie[10], Emmanuelle Kesse-Guyot[7], Alemayehu Argaw[1,11], Corinne Casagrande[3], Geneviève Nicolas[12], Paolo Vineis[13], Christopher J. Millett[14], Elisabete Weiderpass[15], Pietro Ferrari[3], Christina C. Dahm[16], H. Bas Bueno-de-Mesquita[17], Torkjel M. Sandanger[10], Daniel B. Ibsen[16,18], Heinz Freisling[3], Stina Ramne[19], Franziska Jannasch[20,21,22], Yvonne T. van der Schouw[23], Matthias B. Schulze[20,24], Konstantinos K. Tsilidis[13,25], Anne Tjønneland[26,27], Eva Ardanaz[28,29,30], Stina Bodén[31], Lluís Cirera[30,32,33], Giuliana Gargano[34], Jytte Halkjær[26], Paula Jakszyn[35,36], Ingegerd Johansson[37], Verena Katzke[38], Giovanna Masala[39], Salvatore Panico[40], Miguel Rodriguez-Barranco[30,41,42], Carlotta Sacerdote[43], Bernard Srour[38], Rosario Tumino[44], Elio Riboli[13], Marc J. Gunter[2], Andrew D. Jones[45], Carl Lachat[1]*

Check for updates

Utilizzato come indice il DSR, misura trasversale della biodiversità alimentare

451.390 adulti arruolati nello studio EPIC (European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition) (dal 1992 al 2014, follow-up mediano: 17 anni), senza cancro, diabete, infarto o ictus al basale.

**Fonte:** Hanley-Cook GT, Huybrechts I, Biessy C, et al. Food biodiversity and total and cause-specific mortality in 9 European countries: An analysis of a prospective cohort study. PLoS Med. 2021;18(10):e1003834. Published 2021 Oct 18. doi:10.1371/journal.pmed.1003834. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License.




## Food biodiversity and all-cause mortality

Pooled multivariable analysis indicated that average DSR consumption was inversely associated with total mortality ($P_{Wald} < 0.001$ for trend), in that participants with low DSR ($Q_1$; <48 species per year) had notably higher mortality rates than individuals with moderate ($Q_3$; 64 to 72 species per year) or high DSR ($Q_5$; ≥81 species per year) (see S2 Table). The corresponding pooled HRs (95% CIs) were 0·80 (0.76 to 0.83) for moderate DSR and 0.63 (0.59 to 0.66) for high DSR in comparison with low DSR (Fig 2). Absolute mortality rates among participants in the highest and lowest fifth of DSR were 65.4 and 69.3 cases/10,000 person-years, respectively (see S2 Table).

**Fonte:** Hanley-Cook GT, Huybrechts I, Biessy C, et al. Food biodiversity and total and cause-specific mortality in 9 European countries: An analysis of a prospective cohort study. PLoS Med. 2021;18(10):e1003834. Published 2021 Oct 18. doi:10.1371/journal.pmed.1003834. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License.

# Conclusioni

La dieta chetogenica ha dimostrato di avere potenziali benefici sulla gestione del peso e sul miglioramento di alcuni parametri nel diabete mellito di tipo 2

Esistono tuttavia specifiche controindicazioni da dover tenere a mente, soprattutto in soggetti con diabete di tipo 2

Alcuni effetti collaterali della dieta chetogenica sono comuni all'uso di farmaci analoghi del GLP-1, utilizzati per la gestione dell'obesità e del diabete.

L'utilizzo di analoghi del GLP-1 può offrire la possibilità di ripensare il sistema alimentare e di riscoprire gusti e alimenti fortemente dimenticati per promuovere un'alimentazione di stampo mediterraneo, più attuabile, sul lungo periodo rispetto ad una dieta chetogenica e con maggiori evidenze scientifiche.



# GRAZIE