



# LA DIETA CHETOGENICA

Manuale informativo per il  
medico e il personale sanitario

## A cura di

**Anna Tagliabue**, Professore Ordinario di Scienza Alimentazione Università di Pavia  
Direttore Centro Interdipartimentale di Studi e Ricerche sulla Nutrizione Umana e i Disturbi del Comportamento Alimentare, Università degli Studi di Pavia

**Valentina De Giorgis**, Medico Specialista in Neuropsichiatria Infantile, PhD  
Responsabile ff del Centro di Epilettologia dell'Infanzia e dell'adolescenza  
Fondazione Mondino, IRCCS Istituto Neurologico Nazionale, Pavia

**Claudia Trentani**, Dietista  
Centro Interdipartimentale di Studi e Ricerche sulla Nutrizione Umana e i Disturbi del Comportamento Alimentare, Università degli Studi di Pavia

**Monica Guglielmetti**, Dietista  
Centro Interdipartimentale di Studi e Ricerche sulla Nutrizione Umana e i Disturbi del Comportamento Alimentare, Università degli Studi di Pavia

**Cinzia Ferraris, Dietista**, Ricercatore  
Centro Interdipartimentale di Studi e Ricerche sulla Nutrizione Umana e i Disturbi del Comportamento Alimentare, Università degli Studi di Pavia

# INDICE

|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| Generalità e applicazioni cliniche.....                       | 4  |
| Epilessia.....                                                | 5  |
| Malattie del metabolismo cerebrale .....                      | 7  |
| Altre patologie neurologiche dell'infanzia e dell'adulto..... | 8  |
| Tumori cerebrali.....                                         | 9  |
| Meccanismi d'azione.....                                      | 10 |
| Applicazione della dieta chetogenica nell'epilessia.....      | 13 |
| Protocolli dietetici.....                                     | 17 |
| Elaborazione della dieta chetogenica classica.....            | 20 |
| Elaborazione della dieta MAD.....                             | 22 |
| Elaborazione della dieta LGIT.....                            | 24 |
| Problematiche nutrizionali.....                               | 26 |
| Valutazioni pre-dieta, monitoraggio e interruzione.....       | 30 |
| Somministrazione per via enterale e parenterale .....         | 34 |
| Complicanze a breve e lungo termine.....                      | 36 |
| Farmaci e dieta chetogenica.....                              | 39 |
| Bibliografia essenziale.....                                  | 40 |

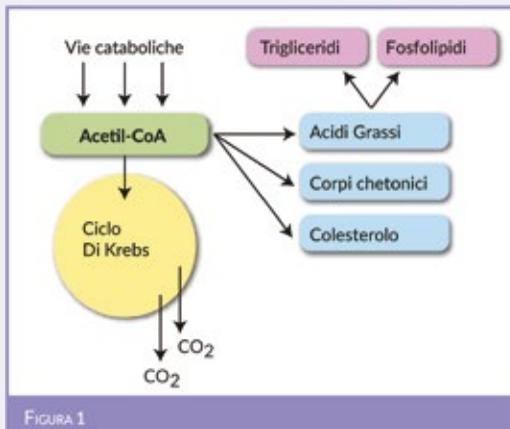
## **Appendici**

|                                                                               |     |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>A</b> - Ketoricette.....                                                   | 42  |
| <b>B</b> - Farmaci senza zucchero.....                                        | 112 |
| <b>C</b> - FAQ.....                                                           | 116 |
| <b>D</b> - Livelli di Assunzione Raccomandata di<br>Nutrienti (estratto)..... | 124 |

## GENERALITÀ

Si definisce chetogenico un regime dietetico in grado di indurre e mantenere uno stato cronico di chetosi cioè una condizione metabolica in cui vengono utilizzati corpi chetonici come fonte energetica. I corpi chetonici sono tre composti denominati acetone, acido acetoacetico e acido beta-idrossibutirrico normalmente presenti nel sangue in quantità trascurabile.

Essi sono sintetizzati dalla cellula epatica in caso di eccesso di acetyl-CoA (Figura 1).



La prima condizione chetogenica per eccellenza è il digiuno, alternativamente si ottiene questo risultato con diete fortemente ipocaloriche o normocaloriche normoproteiche fortemente ipoglicidiche e iperlipidiche. In queste condizioni l'organismo attinge prevalentemente ai lipidi (endogeni o esogeni) come substrato energetico. Il livello di carboidrati al di sotto del quale viene stimolata la produzione dei corpi chetonici non è univocamente identificato (Box 1).

La dieta chetogenica è stata utilizzata per trattare diverse condizioni cliniche di cui la più nota e antica è l'epilessia infantile in cui la prima applicazione risale agli anni '20 a cui ha fatto seguito l'applicazione nell'obesità a partire dagli anni '70. Attualmente è la terapia di elezione per la sindrome da deficit di trasporto del glucosio GLUT1 e viene usata in altre patologie metaboliche come il deficit di piruvato deidrogenasi (PDH). Inoltre è recente l'applicazione di questa dieta in piccoli gruppi di pazienti affetti da altre patologie neurologiche come emicrania, sclerosi multipla, sclerosi laterale amiotrofica, morbo di Parkinson, malattia di Alzheimer, in certi tipi di tumori e nei danni cerebrali postraumatici. Di seguito verranno brevemente illustrate alcune applicazioni.

## BOX 1: SI PUÒ VIVERE SENZA CARBOIDRATI?

I carboidrati non vengono considerati nutrienti essenziali al pari di alcuni acidi grassi, aminoacidi o vitamine in quanto l'organismo umano ha la capacità di sintetizzare glucosio a partire dagli aminoacidi e dal glicerolo ed i fabbisogni energetici possono essere soddisfatti anche da lipidi e proteine in carenza di carboidrati. L'adattamento dell'organismo ad una dieta priva di carboidrati viene descritto negli studi sul digiuno, condizione in cui le riserve di carboidrati sono le prime ad essere esaurite. Tali riserve ammontano in tutto a circa 450 grammi nell'uomo adulto, di cui 300 grammi sotto forma di glicogeno muscolare, che possono essere utilizzati unicamente a livello muscolare. Dopo meno di un giorno di digiuno l'organismo dipende dalla sintesi endogena di glucosio e dalla deviazione del metabolismo verso l'utilizzazione dei grassi di riserva. In condizioni fisiologiche nella popolazione sana si ritiene necessario introdurre una quota di carboidrati del 45 - 60 % dell'energia totale della dieta (LARN 2014) per garantire le assunzioni raccomandate di lipidi e proteine e un'adeguata varietà della dieta. L'esclusione degli alimenti fonte di carboidrati comporta, infatti, carenze di vitamine, minerali e fibra alimentare. La riduzione dell'apporto dei carboidrati nel trattamento dell'epilessia e di altre condizioni patologiche è ricercata a scopo terapeutico e, come tale, deve essere prescritta e controllata dal medico.

## EPILESSIA

L'applicazione clinica della dieta chetogenica maggiormente studiata allo stato attuale riguarda alcune malattie neurologiche, in particolare l'epilessia farmaco-resistente. La possibilità di utilizzare un tipo particolare di dieta chetogenica nel trattamento di forme epilettiche farmaco-resistenti è nata dall'osservazione dell'effetto positivo del digiuno sulle crisi e risale agli anni '20.

Attualmente, nonostante l'introduzione di farmaci antiepilettici di nuova generazione, una quota pari a circa il 25-30% dei pazienti risulta farmaco-resistente; pertanto, l'interesse nei confronti della dieta chetogenica è sempre crescente.

L'efficacia della dieta nel controllo delle crisi epilettiche e di alcune sindromi epilettiche è ben nota, tuttavia la conoscenza dei reali meccanismi attraverso cui la dieta agisce sulla riduzione delle crisi è ancora incompleta.

È ipotizzato che vi sia una combinazione di multipli fattori che insieme contribuiscano, direttamente o indirettamente, alla regolazione del metabolismo neuronale e dell'ipereccitabilità corticale. Tra i fattori meglio descritti vi sono quelli legati alla riduzione dei livelli di glucosio e all'aumento dei corpi chetonici nel sangue e nel liquor,

in associazione ad una regolazione della funzionalità mitocondriale, della neuroinfiammazione ed alla modifica del microbiota intestinale.

La produzione di corpi chetonici come  $\beta$ -idrossibutirrato e acetoacetato deriva dal catabolismo a livello epatico degli acidi grassi.

Per ottenere una chetosi sovrapponibile a quella indotta dal digiuno non è sufficiente utilizzare diete moderatamente ipoglicidiche come quelle utilizzate nel trattamento dell'obesità ma è necessario ridurre drasticamente la quota glucidica e controllare anche la quota proteica. Tale risultato si ottiene calcolando la dieta secondo un rapporto prefissato tra i nutrienti, definito chetogenico, messo a punto da Peterman nel 1925 ed ancora oggi utilizzato. Il rapporto che induce i livelli massimi di chetosi è pari a 4:1, in cui occorre comporre il piano dietetico con 4 grammi di grassi ogni 1 grammo di proteine e carboidrati. La massima diffusione di questo trattamento si è avuta negli Stati Uniti, anche a seguito dell'azione informativa svolta dalla Charlie Foundation, associazione di genitori nata per volontà del regista Jim Abrahams. Egli, autore del film televisivo "First do not harm" del 1997, interpretato da Meryl Streep, volle raccontare la storia di un ragazzo epilettico farmaco-resistente che migliora con la dieta ispirandosi alla storia vera del figlio. L'uscita del film fu seguita da un rinnovato interesse nell'uso e nello studio dell'efficacia della dieta.

Attualmente la dieta chetogenica classica e le sue varianti (integrata con MCT, Atkins modificata o MAD e dieta a basso indice glicemico o LGIT) sono utilizzate nel trattamento dell'epilessia in moltissimi paesi nel mondo. L'applicazione clinica è stata rivista a livello internazionale da un comitato di esperti che ha portato alla stesura della seconda Consensus pubblicata nel 2018 sulla rivista *Epilepsia Open*, a cui si rimanda per ulteriori approfondimenti (Kossoff et al, 2018). Nel testo verrà quindi fatto particolare riferimento all' applicazione in questa patologia.

Tre rassegne sistematiche Cochrane, di cui l'ultima uscita nel 2018 (Martin-McGill et al 2018) riportano una efficacia di riduzione delle crisi ottima nel bambino, massima per il protocollo classico e efficacia buona ma minore nell'adulto e con l'uso di protocolli alternativi. L'elenco aggiornato delle condizioni epilettiche divise per efficacia terapeutica è riassunto in **Tabella 1** (modificata da Kossoff et al 2018).

**TABELLA 1: ELENCO AGGIORNATO DELLE CONDIZIONI EPILETTICHE DIVISE PER EFFICACIA TERAPEUTICA E RIASSUNTO**

| Sindromi epilettiche e altre condizioni cliniche in cui la terapia con dieta chetogenica ha riportato probabili benefici (riduzione delle crisi >50%) | Sindromi epilettiche e altre condizioni cliniche in cui la terapia con dieta chetogenica ha riportato possibili benefici (singoli case report o case series) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sindrome di Angelman                                                                                                                                  | Deficit di adenilsuccinatoliasi (ADSL)                                                                                                                       |
| Disordini mitocondriali complessi                                                                                                                     | Encefalopatia CDKL5                                                                                                                                          |
| Sindrome di Dravet                                                                                                                                    | Epilessia a tipo assenze dell'infanzia                                                                                                                       |
| Sindrome di Doose                                                                                                                                     | Malformazioni corticali                                                                                                                                      |
| Deficit del trasportatore di glucosio tipo 1 (Glut1 DS)                                                                                               | Epilessia con crisi focali migranti dell'infanzia                                                                                                            |
| FIRES (Sindrome epilettica correlata ad infezione febbrile)                                                                                           | Encefalopatia epilettica con punte e onde continue durante il sonno                                                                                          |
| Spasmi infantili                                                                                                                                      | Glicogenosi tipo V                                                                                                                                           |
| Sindrome di Othahara                                                                                                                                  | Epilessia mioclonica giovanile                                                                                                                               |
| Deficit di piruvato deidrogenasi (PDHD)                                                                                                               | Malattia di Lafora                                                                                                                                           |
| Stato epilettico super-refrattario                                                                                                                    | Sindrome di Landau-Kleffner                                                                                                                                  |
| Sclerosi tuberosa                                                                                                                                     | Sindrome di Lennox-Gastaut                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                       | Deficit di fosfofruttochinasi                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                       | Sindrome di Rett                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                       | Panencefalia subacuta sclerosante (SSPE)                                                                                                                     |

## MALATTIE DEL METABOLISMO CEREBRALE

La dieta chetogenica è il trattamento di prima scelta in alcuni disturbi rari del metabolismo energetico di origine genetica, quali il Deficit del Trasportatore del Glucosio di tipo 1 (GLUT1 DS) e Deficit della Piruvato Deidrogenasi (PDHD).

La proteina GLUT1 è responsabile del trasporto del glucosio nel cervello ed è fortemente espressa nelle cellule della barriera emato-encefalica. Nel deficit di GLUT1, il trasporto di glucosio è deficitario, con conseguente deficit energetico a livello cerebrale.

Clinicamente la patologia si manifesta con epilessia farmacoresistente, microcefalia, ritardo psicomotorio, spasticità, atassia, disartria e altri sintomi neurologici parossistici che, spesso, compaiono in relazione ai pasti.

La dieta chetogenica è l'unico trattamento attualmente disponibile e consente di fornire al cervello una fonte energetica alternativa al glucosio. La dieta deve quindi essere iniziata il prima possibile, per supportare la crescita cerebrale e le normali funzioni neuronali in modo da controllare i sintomi della malattia. Il protocollo dietetico utilizzato prevalentemente è la dieta chetogenica classica che permette di raggiungere livelli elevati di chetosi, a differenza dei protocolli dietetici alternativi (vedi paragrafo sui protocolli dietetici).

Vi sono, inoltre, indicazioni età specifiche per la somministrazione della KD nel deficit di GLUT1:

- negli infanti e nei bambini in età prescolare la dieta chetogenica classica dovrebbe essere introdotta il prima possibile e mantenuta per tutta la vita;
- nei bambini in età scolare, negli adolescenti e negli adulti, qualora vi fossero difficoltà nell'aderenza alla dieta chetogenica classica, è possibile utilizzare la dieta di Atkins modificata (MAD). Non è invece indicato l'uso della dieta a basso indice glicemico (LGIT) poiché determina valori di chetosi inadeguati.

Il deficit della piruvato deidrogenasi (PDHD) è una malattia genetica mitocondriale comunemente associata ad acidosi lattica, degenerazione neurologica e neuromuscolare progressiva. Le opzioni terapeutiche comprendono bicarbonato di sodio, tiamina, dicloro-acetato e la dieta chetogenica.

Anche nel caso del deficit di Piruvato Deidrogenasi l'indicazione all'utilizzazione della dieta chetogenica deriva dalla possibilità di fornire alle cellule nervose un substrato energetico alternativo, in quanto il deficit enzimatico compromette l'abilità della cellula nervosa di convertire acido piruvico (derivante dalla glicolisi) a acetil-CoA e quindi limita la produzione di energia mitocondriale.

L'applicazione della dieta chetogenica classica è stata riconosciuta sicura ed efficace nel PDHD, mentre non esistono pubblicazioni riguardanti l'uso di MAD, MCT e LGIT.

Altre malattie metaboliche in cui la dieta chetogenica ha mostrato un'efficacia sul meccanismo metabolico deficitario sono il Deficit di Fosfofruttochinasi con artrogriposi (glicogenosi di tipo VII) e la Glicogenosi di tipo V.

## ALTRE PATOLOGIE NEUROLOGICHE DELL'INFANZIA E DELL'ADULTO

Negli ultimi anni, la dieta chetogenica è stata utilizzata in via sperimentale in vari disordini neurologici dell'infanzia come le mitocondriopatie, l'emiplegia alternante dell'infanzia (AHC), i tumori cerebrali, l'emicrania e i disturbi dello spettro autistico (ASD) (Verrotti et al., 2017).

Le malattie mitocondriali (MD) sono un gruppo eterogeneo di disordini genetici che colpiscono vari organi, tra cui il sistema nervoso centrale, causate da mutazioni in geni mitocondriali o nucleari che codificano per proteine mitocondriali.

La dieta chetogenica, ed altre terapie dietetiche ed integratori alimentari, possono limitare la glicolisi, fornendo un substrato alternativo quali i corpi chetonici come fonte energetica alternativa.

Recentemente, alcuni studi suggeriscono il potenziale ruolo della dieta chetogenica nella riduzione dell'attività parossistica in bambini affetti da emiplegia alternante dell'infanzia. La dieta chetogenica è stata recentemente studiata in relazione alla possibilità di diminuire la gravità dei sintomi comportamentali e dell'umore in bambini con Disturbo dello spettro autistico, ai quali potrebbe giovare in relazione al miglioramento delle abilità sociali e capacità di apprendimento, nella funzione linguistica e sulle stereotipie.

La dieta chetogenica potrebbe trovare indicazione in numerose patologie neurologiche dell'adulto come emicrania, sclerosi multipla, morbo di Alzheimer, malattia di Parkinson e sclerosi laterale amiotrofica.

Il rationale comune per l'applicazione della dieta chetogenica in queste malattie risiede nei meccanismi di neuro protezione (descritti successivamente) e in particolare nel miglioramento delle funzioni mitocondriali.

Molti elementi rispetto all'applicazione di questo regime dietetico a pazienti con patologia neurodegenerativa sono ancora in fase di discussione, tra cui la possibilità di indurre la formazione di chetoni in età avanzata e l'ambito temporale entro il quale una terapia metabolica come la dieta chetogenica potrebbe trovare applicazione in malattie neurodegenerative prima che la progressione delle malattie sia in fase troppo avanzata.

Una estesa trattazione del potenziale di applicazione in patologie dell'adulto è contenuta nelle recenti rassegne di McDonald&Cervenka (2018) e de Campo&Kossof (2019) a cui si rimanda per approfondimenti.

## TUMORI CEREBRALI

La dieta chetogenica, associata o meno a restrizione calorica, ha dimostrato di ridurre la crescita tumorale e prolungare la sopravvivenza in modelli animali di glioma. Il rationale alla base di questo utilizzo risiede nella dipendenza di alcune cellule tumorali dal metabolismo del glucosio e nella conseguente inefficienza a usare i corpi chetonici come fonte energetica. In letteratura sono descritti diversi casi di risposta positiva in pazienti con glioblastoma ma non vi sono ancora studi randomizzati sufficienti a definire la reale efficacia clinica (MartinMcGill et al CNS Oncol 2018; Noorlag et al 2019). Possibili cause di fallimento di questo tipo di dieta sono la difficoltà a mantenere bassi i livelli di zuccheri nel sangue e un'espressione aumentata di enzimi mitocondriali chetolitici nel tessuto tumorale, con capacità persistente delle cellule tumorali di metabolizzare i chetoni e ricavare energia per la crescita successiva anche da questo substrato energetico. Negli ultimi anni sono iniziati numerosi trials clinici sull'uomo che permetteranno di valutare la possibilità di utilizzare la KD come opzione terapeutica indipendente o in associazione a radioterapia e chemioterapia.

## MECCANISMI D'AZIONE DELLA DIETA CHETOGENICA

Sebbene sia trascorso quasi un secolo dalla prima applicazione della dieta chetogenica come terapia dell'epilessia, i meccanismi d'azione sono tutt'ora in corso di studio.

Sono state avanzate numerose ipotesi, che inizialmente hanno riguardato le modificazioni del pH e dell'equilibrio acido base a livello cerebrale ma non sono state confermate. Più recentemente i meccanismi ipotizzati sono stati:

- 1) I corpi chetonici non sono più ritenuti semplici combustibili cellulari ma esercitano di per sé effetti pleiotropici a livello biochimico, cellulare ed epigenetico, favorendo un'attenuazione generale dell'eccitabilità cerebrale. Ad esempio il  $\beta$ -idrossibutirrato interviene direttamente sulla neurotrasmissione sia inibitoria (es. canali GABAergici, purinergici e  $K^+$  ATP-dipendenti) che eccitatoria (es. trasportatori del glutammato vescicolare), così come su bersagli mitocondriali (inibizione del poro di permeabilità mitocondriale mPT); esso stesso sembra inoltre esercitare un'azione epigenetica (es. inibizione dell'enzima istone-deacetilasi HDACs) e antinfiammatoria (modulazione periferica del recettore HCA2 e l'inibizione dell'inflammasoma NLRP3).
- 2) Riduzione della glicolisi e aumento dell'ossidazione lipidica con rifornimento di substrati per la produzione di energia nel ciclo di Krebs (anaplerosi) e riduzione dei livelli ematici di glucosio, principale metabolita utilizzato a livello neuronale, che garantisce una rapida fonte di energia necessaria a sostenere l'attività epilettica. Nei pazienti in KD la riduzione dei livelli ematici di glucosio determina uno shift verso il meccanismo anaerobico legato ai corpi chetonici, che rallenta la biodisponibilità energetica.
- 3) Biogenesi mitocondriale e aumento delle riserve energetiche cerebrali. Numerosi studi hanno confermato un aumento di substrati energetici (ATP, creatina e fosfocreatina), aumentata biogenesi mitocondriale ed espressione di enzimi del metabolismo ossidativo. Anche l'aumento dei livelli del nucleotide purinico adenosina modula l'attività neuronale. L'adenosina è prodotta dall'ATP e produce effetti anticonvulsivanti attraverso l'attivazione di recettori inibitori adenosinici A1. Poiché la KD aumenta i livelli di ATP, un rilascio cellulare elevato e la successiva idrolisi ad adenosina nella sinapsi può determinare un aumento dell'attivazione di A1R.
- 4) Alterazione dei neurotrasmettitori cerebrali come risultato di una modifica della biosintesi o della clearance a livello della fessura sinaptica. I corpi chetonici altererebbero il metabolismo del glutammato permettendo un aumento dei livelli di acido gamma-aminobutirrico (GABA) che ha un'azione inibitoria e inibizione della trasmissione sinaptica glutammatergica. Diversi modelli sperimentali in vitro ed in vivo hanno inoltre evidenziato una inibizione selettiva dei recettori AMPA da parte degli acidi grassi a catena media, in particolare Acido decanoico (Augustin et al, 2018).

- 5) Attivazione di canali per il potassio citoplasmatici o di membrana ATP dipendenti che inducono la diminuzione dell'eccitabilità neuronale attraverso l'aumentata disponibilità di acidi grassi polinsaturi (PUFAs).
- 6) Effetto neuro protettivo attraverso un aumento di riserve energetiche e la riduzione della produzione di radicali liberi. Su tale meccanismo è basata l'ipotesi di applicazione della dieta chetogenica nelle malattie neurodegenerative. Esiste una crescente evidenza che la dieta chetogenica influenzi mediatori deputati a rilevare lo stato energetico delle cellule e pertanto aiuti a mantenere l'omeostasi energetica cellulare.
- 7) Effetto sul microbiota intestinale. La composizione del microbiota intestinale sembra essere associata a una varietà di disordini neurologici attraverso la modulazione di diversi pathway endocrini, metabolici e immunitari (asse intestino cervello) (Iannone et al 2019) e la dieta chetogenica è in grado di determinare delle modifiche a tale livello (Reddel et al 2019). Recenti studi suggeriscono che alcune specifiche alterazioni del microbiota intestinale indotte dalla dieta chetogenica siano in grado di conferire una protezione da crisi epilettiche in modelli murini resistenti al trattamento farmacologico, aumentando i livelli del GABA e che, nel paziente, la KD possa ridurre la diversità nella composizione del microbiota e sia possibile riscontrare differenze di composizione tra soggetti che rispondono alla KD e non-responders. Allo stato attuale, tuttavia, le evidenze scientifiche disponibili sono ancora limitate.

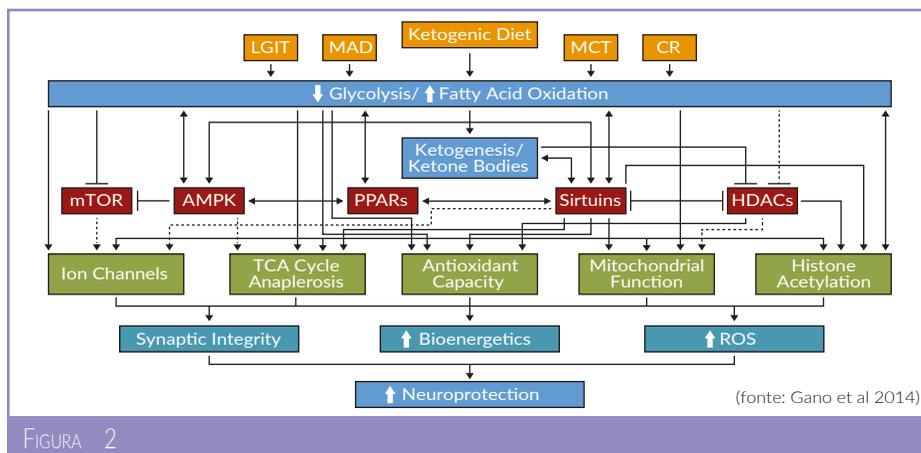


FIGURA 2

Nella **Figura 2** una sintesi dei possibili meccanismi neuroprotettivi e delle vie e mediatori coinvolti, tratta da Gano et al (2014) a cui si rimanda per un approfondimento sul tema. In **Tabella 2** i potenziali meccanismi d'azione sono distinti per patologia.

**TABELLA 2: POTENZIALE MECCANISMO D'AZIONE IMPLICATO NELLE VARIE APPLICAZIONI**

| <b>DISTURBI NEUROLOGICI</b>          |                                                                                                                                       |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Malattia</b>                      | <b>Potenziale Meccanismo d'azione</b>                                                                                                 |
| <b>Epilessia</b>                     | Funzionalità mitocondriale, neurotrasmettitori, effetto degli acidi grassi sui canali ionici, riduzione specie reattive dell'ossigeno |
| <b>Alzheimer / deficit cognitivo</b> | Ridotto deposito di beta-amiloide                                                                                                     |
| <b>Parkinson</b>                     | Potenziamento funzionalità mitocondriale                                                                                              |
| <b>Sclerosi laterale amiotrofica</b> | Potenziamento funzionalità mitocondriale                                                                                              |
| <b>Trauma cerebrale</b>              | Potenziamento funzionalità mitocondriale                                                                                              |
| <b>Trauma ipossico ischemico</b>     | Funzionalità mitocondriale, rifornimento di substrati                                                                                 |
| <b>Autismo</b>                       | Funzionalità mitocondriale, rifornimento di substrati                                                                                 |
| <b>Depressione</b>                   | Potenziamento funzionalità mitocondriale                                                                                              |
| <b>Emicrania</b>                     | Potenziamento funzionalità mitocondriale                                                                                              |
| <b>Narcolessia</b>                   | Potenziamento funzionalità mitocondriale                                                                                              |

| <b>DISORDINI METABOLICI</b> |                                       |
|-----------------------------|---------------------------------------|
| <b>Malattia</b>             | <b>Potenziale Meccanismo d'azione</b> |
| <b>Deficit di GLUT-1</b>    | Rifornimento di substrati             |
| <b>Deficit di PDH</b>       | Rifornimento di substrati             |
| <b>Deficit di PFK</b>       | Rifornimento di substrati             |
| <b>Glicogenosi tipo V</b>   | Rifornimento di substrati             |

| <b>ALTRI DISORDINI</b> |                                       |
|------------------------|---------------------------------------|
| <b>Malattia</b>        | <b>Potenziale Meccanismo d'azione</b> |
| <b>Neoplasie</b>       | Rifornimento di substrati             |

(modificata da Baranano et al 2008) (GLUT-1: trasportatore del glucosio tipo 1; PDH: piruvato deidrogenasi; PFK: fosfofruttochinasi)

# APPLICAZIONE CLINICA NELL'EPILESSIA

## Indicazioni

La selezione dei pazienti idonei al trattamento è di competenza del medico specialista neuropsichiatra infantile o neurologo nell'ambito di alcune particolari condizioni riassunte precedentemente nella **Tabella 1**.

Prima dell'inizio della KD è fortemente consigliata una visita preliminare i cui obiettivi sono l'inquadramento clinico del disturbo neurologico e l'esclusione di eventuali controindicazioni alla KD. Prima di iniziare il trattamento, è inoltre cruciale effettuare un adeguato counseling genitoriale circa le aspettative in termini di miglioramento clinico o di riduzione dei farmaci antiepilettici, il periodo di tempo minimo necessario per evidenziare un'efficacia clinicamente significativa, le potenziali difficoltà di gestione nel breve e nel lungo termine.

## Controindicazioni

L'adattamento metabolico alla dieta chetogenica comporta un utilizzo di lipidi al posto dei carboidrati come fonte primaria di energia. Perciò un paziente con un disordine a carico del metabolismo lipidico potrebbe sviluppare deterioramento severo con il digiuno o con una dieta chetogenica. Gli acidi grassi a catena lunga sono veicolati attraverso la membrana mitocondriale dalla carnitina, per mezzo di un trasporto facilitato dalla carnitina palmitoil trasferasi I e II e dalla carnitina traslocasi. Una volta nel mitocondrio, gli acidi grassi sono beta-ossidati a due molecole di carbonio unite ad acetyl Co-A che entra quindi nel ciclo degli acidi tricarbossilici e può essere utilizzato per la produzione di energia o per la formazione di corpi chetonici. Un errore congenito in qualunque punto di questa via metabolica può portare ad una devastante crisi catabolica in un paziente sottoposto a digiuno o dieta chetogenica. Prima di intraprendere una dieta chetogenica, è necessario indagare accuratamente l'eventuale presenza di disfunzioni del trasporto degli acidi grassi e della beta ossidazione.

Il deficit di piruvato carbossilasi, enzima che catalizza la trasformazione del piruvato ad ossalacetato squilibrerà la funzionalità del ciclo degli acidi tricarbossilici e conseguentemente la produzione di energia in pazienti sottoposti a dieta chetogenica. Infine la dieta chetogenica è controindicata nella Porfiria, un disordine che colpisce la biosintesi del gruppo eme per deficit dell'enzima porfobilinogeno deaminasi; la carenza di carboidrati, situazione che si verifica appunto nella dieta chetogenica, può esacerbare attacchi acuti di Porfiria.

È quindi essenziale condurre uno screening preliminare clinico e biochimico (plasma, urine e, in alcuni casi, liquor) per escludere la possibilità di un errore congenito del metabolismo, che possa essere aggravato dalla dieta.

Si ritiene una controindicazione relativa anche la scarsa motivazione e collaborazione del paziente e caregiver che occorre valutare durante la seduta di inquadramento.

TABELLA 3: CONTROINDICAZIONI ALLA TERAPIA CON KD

**Controindicazioni assolute**

Deficit di carnitina (primario)

Deficit di carnitina palmitoiltrasferasi I o II (CPT)

Deficit di carnitina traslocasi

Deficit della  $\beta$ -ossidazione

Deficit di acil-CoA

Deidrogenasi a catena media (MCAD)

Deficit di acil-CoA deidrogenasi a catena lunga (LCAD)

Deficit di acil-CoA deidrogenasi a catena corta (SCAD)

Deficit di 3-idrossiacil-CoA a catena lunga

Deficit di 3-idrossiacil-CoA a catena media

Deficit di piruvato carbossilasi

Porfiria

**Controindicazioni relative**

Impossibilità di mantenere un'adeguata nutrizione

Focolaio chirurgico identificato attraverso le neuro immagini o il monitoraggio video-EEG

Scarsa compliance di genitori o caregiver

Uso concomitante di propofol (il rischio di sindrome da infusione di propofol potrebbe essere alto)

[da Kossoff et al., 2018, mod]

## PROTOCOLLI DIETETICI

L'impostazione della dieta ha come obiettivo l'induzione e il mantenimento di uno stato di chetosi. I tipi di protocolli dietetici utilizzati si distinguono in base alle modalità con cui viene indotta la chetosi e in base alla qualità e quantità della componente lipidica e glucidica.

Per uso clinico il potenziale chetogenico della dieta può essere espresso in modo semplificato dal rapporto in grammi tra i nutrienti prevalentemente chetogenici (lipidi) e quelli prevalentemente anti-chetogenici (carboidrati e proteine) secondo la formula:

lipidi (in grammi) / carboidrati (in grammi) + proteine (in grammi). Questo rapporto viene comunemente indicato come "rapporto chetogenico".

In base a tale premessa i protocolli possono essere raggruppati come segue:

- Protocolli fortemente chetogenici: dieta classica con acidi grassi a catena lunga (KD classica) o medi (KD con MCT);
- Protocolli moderatamente chetogenici: dieta ipoglicidica iperproteica (dieta di Atkins modificata, Modified Atkins Diet, MAD) e dieta a basso indice glicemico (Low Glycemic Index Treatment, LGIT).

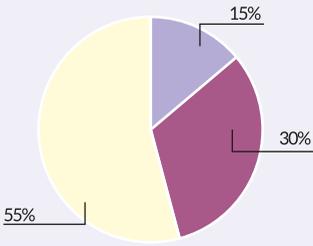
Un riassunto della suddivisione in macronutrienti dei diversi tipi di dieta chetogenica è presentato nella tabella sottostante in confronto con la dieta mediterranea.

La dieta caratterizzata dal maggior apporto lipidico (87 - 90% delle calorie totali) e minor apporto glucidico (circa 3 - 6 % delle calorie), è rappresentata dalla dieta chetogenica classica con acidi grassi a lunga catena e rapporto 3:1 e 4:1.

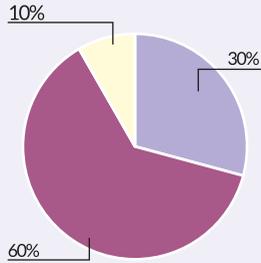
Questa caratteristica di composizione spiega gli elevati valori di chetosi associati. Riducendo l'apporto lipidico e parallelamente aumentando quello glucidico si hanno diete più liberali come la dieta classica con MCT, MAD ed LGIT.

Quest'ultima permette il maggior apporto glucidico (circa 10% delle calorie) ed il minor apporto lipidico (circa il 60%), risultando più palatabile e di facile aderenza ma associandosi ad una chetosi molto modesta.

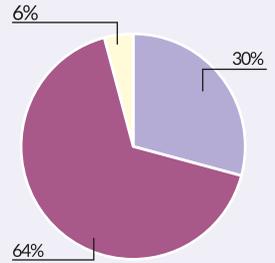
Dieta Mediterranea



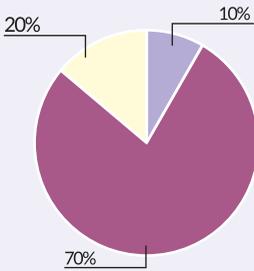
LGIT



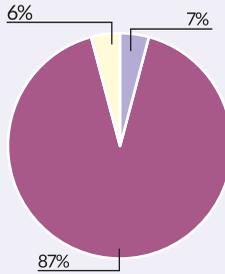
MAD



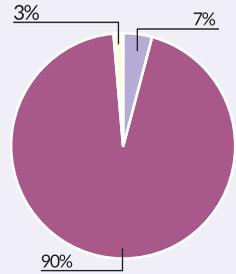
MCT



KD classica 3:1



KD classica 4:1



**Legenda**

LGIT = low glycemic index diet;

MAD = Modified Atkins diet;

KD classica 4:1 = dieta chetogenica classica con rapporto 4:1;

KD classica 3:1 = dieta chetogenica classica con rapporto 3:1;

KD con MCT = dieta chetogenica classica con olio a base di trigliceridi a catena media MCT.

● Proteine

● Grassi

● Carboidrati

## PROTOCOLLO CLASSICO TRADIZIONALE E VARIANTI DI INDUZIONE E COMPOSIZIONE

L'applicazione della dieta chetogenica classica venne iniziata nel 1921 alla Mayo Clinic da Wilder e ripresa negli anni '90 all'Ospedale John Hopkins di Baltimora. Nel protocollo tradizionale la dieta prevedeva un apporto calorico ridotto al 75% del fabbisogno all'inizio del trattamento e comportava una limitazione nell'assunzione di liquidi; il contenuto in nutrienti è rigidamente fissato dal rapporto chetogenico. L'induzione della chetosi veniva realizzata con un periodo di digiuno di 12-48 ore durante ricovero ospedaliero seguito dall'assunzione graduale dei pasti chetogenici (1/3 delle calorie il primo giorno; 2/3 il secondo giorno e 3/3 il terzo giorno). I vantaggi di questo protocollo consistono nel raggiungimento di una chetosi elevata in un breve periodo di tempo.

Gli svantaggi sono prevalentemente legati alla necessità di ospedalizzazione per l'induzione della chetosi con il digiuno, alla possibile maggiore frequenza di effetti collaterali, alla restrizione calorica e di liquidi oltre alla rigidità della dieta (gli alimenti vanno misurati al grammo e non possono essere scambiati).

Per questo motivo negli anni successivi sono state introdotte alcune varianti sia della fase di induzione che della strutturazione dietetica che sono state adottate dalla maggior parte dei Centri utilizzatori.

Le prime prevedono l'induzione della chetosi senza digiuno iniziale ma tramite una riduzione progressiva del contenuto di carboidrati e parallelo aumento della quota lipidica. Si ha quindi un graduale incremento del rapporto chetogenico (passando cioè da una dieta 1:1 a 2:1 a 3:1 e 4:1) per permettere al paziente di abituarsi alla crescente concentrazione di grassi.

Questo protocollo rende possibile l'inizio della dieta anche a domicilio e riduce la frequenza dei principali effetti collaterali legati al protocollo tradizionale (in particolare l'ipoglicemia). L'ospedalizzazione rimane obbligatoria per i bambini di età inferiore a 12 mesi.

La sostituzione di una parte dei trigliceridi a catena lunga (che sono la base della dieta classica) con trigliceridi a catena media (Medium Chain Triglycerides) è una variante di composizione introdotta nel 1971 da Huttenlocher a Chicago. Il protocollo MCT permette di aumentare la quota di carboidrati (dal 3% al 20%) poiché gli acidi grassi a catena media (MCT) sono più chetogenici rispetto ai trigliceridi a catena lunga.

Recentemente, oltre all'effetto chetogenico, sono emerse evidenze di una azione diretta antiepilettica degli MCT, in particolare dell'acido decanoico. Il livello di chetosi raggiunto è simile al protocollo classico. La dieta chetogenica con MCT ha dimostrato uguale efficacia nel trattamento dell'epilessia farmaco resistente in uno studio clinico controllato randomizzato (Neal 2009).

Gli svantaggi sono però una maggiore frequenza di disturbi gastrointestinali tra cui diarrea, vomito, gonfiore e crampi (riportati in percentuali variabili dal 6 al 60%) da qui la necessità di una induzione molto lenta per migliorare la tolleranza gastrointestinale individuale.

La dieta chetogenica classica può essere somministrata in tre differenti modalità: tramite l'uso esclusivo di alimenti, in associazione a prodotti formulati con rapporto chetogenico prefissato oppure tramite l'uso esclusivo di prodotti formulati. La valutazione della modalità più adeguata deve essere fatta per ogni singolo paziente; in generale il ricorso a prodotti formulati è necessario/consigliato qualora con i soli alimenti non sia possibile raggiungere le richieste nutrizionali del paziente.

## PROTOCOLLI ALTERNATIVI

### DIETA DI ATKINS MODIFICATA (MAD)

Le limitazioni dietetiche necessarie per il mantenimento della chetosi con la dieta chetogenica classica hanno stimolato la ricerca di protocolli alternativi. Nel 2003 è stata utilizzata per la prima volta nel trattamento dell'epilessia la dieta di Atkins modificata (MAD) e nel 2005 la dieta a basso indice glicemico (LGIT). La dieta di Atkins è un tipo di dieta molto popolare negli Stati Uniti per il trattamento dell'obesità basata su una drastica riduzione dei cibi amidacei mentre i cibi proteici possono essere consumati ad libitum. La riduzione dei cibi ricchi in carboidrati comporta sempre una riduzione calorica, che favorisce il calo ponderale. Questo programma è descritto in un manuale e può essere autogestito dal paziente. Per il trattamento dell'epilessia farmaco-resistente la dieta di Atkins è stata modificata (Modified Atkins Diet, MAD) nel senso che la riduzione iniziale della quantità di carboidrati (a 10 - 20 grammi) viene mantenuta per tutto il corso del trattamento, contrariamente a quanto avviene nel trattamento dell'obesità, in cui, dopo le settimane iniziali, i carboidrati vengono parzialmente reintrodotti. La chetosi indotta con questo protocollo è molto bassa per l'effetto neogluconico delle proteine.

Il vantaggio fondamentale consiste nella minor necessità di controllo dietetico (poiché non è necessario pesare ogni alimento al grammo) e minor carico di lavoro per il dietista. Lo svantaggio è legato al fatto di indurre livelli di chetosi estremamente bassi e fluttuanti in dipendenza della scarsa standardizzazione della dieta. Gli studi finora condotti dimostrano una efficacia buona ma minore rispetto alla dieta chetogenica classica e una maggior efficacia con iniziale maggior restrizione dei carboidrati. Il protocollo MAD trova maggiormente applicazione in pazienti adolescenti o adulti e rappresenta una valida alternativa soprattutto in caso di insufficiente aderenza al protocollo classico. Il protocollo MAD è proposto dal 92% dei Centri della Consensus del 2018 con esclusione del trattamento dei bambini più piccoli per i quali viene applicato il protocollo classico.

## DIETA A BASSO INDICE GLICEMICO (LGIT)

La dieta a basso indice glicemico si basa sulla scelta degli alimenti in base al loro Indice Glicemico. L'indice glicemico (IG) descrive la tendenza dei cibi fonte di carboidrati ad incrementare la glicemia rispetto ad alla porzione di alimento di riferimento a pari contenuto di carboidrati (per es. il glucosio o il pane bianco) a cui viene attribuito il punteggio di 100. Esso è calcolato dall'area incrementale sotto la curva della glicemia 2 ore dopo il pasto. Alcuni esempi di cibi a basso IG sono le lenticchie, alcuni tipi di frutta come i frutti di bosco e il latte. Lo scopo della dieta a basso indice glicemico è quello di prevenire brusche fluttuazioni della glicemia e di abbassare i livelli di insulinemia, cosa che si ottiene scegliendo alimenti con un indice glicemico <50. Il protocollo LGIT comporta una quota glucidica più elevata rispetto a tutti gli altri protocolli (fino a 40 - 60 grammi di carboidrati) con un rapporto chetogenico medio osservato di circa 1:1 e induce livelli di chetosi modesti. L'efficacia del protocollo LGIT risulta quindi probabilmente dovuta a meccanismi diversi dalla chetosi.

A tutt'oggi il protocollo classico con acidi grassi a lunga o catena media e con alcune varianti che lo rendono più accettabile (induzione graduale senza digiuno o restrizione calorica e di liquidi) è quello su cui esiste la massima esperienza clinica ed a questo verrà fatto riferimento nei successivi capitoli relativi all'elaborazione della dieta ad alle problematiche nutrizionali.

## ELABORAZIONE DELLA DIETA CHETOGENICA CLASSICA

Le fasi dell'elaborazione della dieta chetogenica classica con trigliceridi a catena lunga prevedono innanzitutto di fissare il rapporto chetogenico desiderato. In caso di un rapporto 4:1 la dieta sarà composta di unità caloriche costituite da 4 grammi di grassi (9 kcal per grammo) e 1 grammo di proteine e carboidrati (4 kcal per grammo). L'equivalente calorico di tale unità diventerà  $(4 \times 9 = 36) + (4 \times 1 = 4) = 40$  kcal.

Dopodiché sarà possibile procedere come segue (si fa riferimento ad una dieta 4:1). Un esempio di elaborazione è riportato in **Tabella 4**:

- 1) stabilire l'apporto calorico individuale e calcolare il numero unità caloriche
  - 2) ricavare il contenuto totale di grassi e nutrienti non grassi (proteine e carboidrati).
  - 3) stimare il fabbisogno proteico in base al peso del paziente individuale e sottrarlo al totale giornaliero di nutrienti non grassi per ottenere la quantità di carboidrati
  - 4) suddividere i nutrienti nei pasti giornalieri e tradurre i nutrienti in alimenti
  - 5) stimare l'apporto di fluidi e le integrazioni vitaminiche e minerali necessarie.
- 
- 1) La definizione dell'apporto calorico avviene in maniera non dissimile da altre prescrizioni dietetiche in base alle necessità energetiche del paziente. Tali necessità possono essere calcolate sulla base di opportune tabelle di riferimento per fasce di età (LARN 2014) oppure ricavate dalla misura, ove possibile tramite calorimetria indiretta, o dalla stima del metabolismo basale corretto in base al livello di attività fisica svolta. I risultati così ottenuti vanno integrati dalla considerazione del livello calorico abituale ricavato da un diario alimentare di 7 giorni. Una volta stabilito il livello energetico è possibile calcolare il numero di unità caloriche dividendo l'apporto energetico per l'equivalente calorico dell'unità.
  - 2) Poiché ogni unità contiene una quantità prefissata di nutrienti (4 grammi di grassi e 1 grammo di proteine e carboidrati) moltiplicando tali quantità per il numero di unità caloriche si potrà ottenere la quantità totale di grassi e nutrienti non grassi.
  - 3) Analogamente, anche il fabbisogno proteico può essere valutato facendo riferimento agli apporti raccomandati di nutrienti per fasce d'età (LARN). La quantità in grammi di proteine giornaliera deve quindi essere sottratta alla quantità totale di nutrienti non grassi previsti dallo schema dietetico per ottenere la quantità giornaliera di carboidrati ammissibile nella dieta in modo tale da rispettare il rapporto chetogenico prefissato.

- 4) Una volta note le grammature giornaliere dei nutrienti sarà opportuno dividerle nei pasti della giornata. È possibile creare pasti equivalenti (ossia con gli stessi apporti di calorie, lipidi, proteine e carboidrati) oppure non equivalenti. Nel primo caso è sufficiente dividere i totali della giornata (kcal, lipidi, proteine e carboidrati in grammi) per il numero di pasti che costituiscono la dieta giornaliera (**Tabella 5**); nel secondo caso occorre stabilire la quota calorica del singolo pasto (in termini di percentuale sull'energia giornaliera) e ripetere le operazioni precedenti (**Tabella 6**). È molto importante che venga mantenuto il rispetto del rapporto chetogenico in ogni pasto. A questo punto si tratterà di tradurre le grammature in alimenti e in menù accettabili dal paziente (vedi **Appendice A**).
- 5) Una volta elaborati i menù giornalieri, occorre valutare e compensare le carenze nutrizionali presenti nello schema dietetico abbinando gli integratori più adatti allo scopo. Si ricorda, se possibile, di scegliere integratori con una formulazione priva di zuccheri. In caso contrario occorrerà conteggiare i grammi di carboidrati nel menu.

**TABELLA 4: ESEMPIO DI CALCOLO DI DIETA CHETOGENICA DA 1500 KCAL (RAPPORTO 4:1)**

|                                                |                                                                                        |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| STEP 1 calcolo delle unità caloriche           | $1500 \text{ kcal}/40 = 37.5 \text{ unità}$                                            |
| STEP 2 calcolo dei g di nutrienti grassi e non | grassi = $37.5 \times 4 = 150 \text{ g}$ non grassi = $37.5 \times 1 = \text{g } 37.5$ |
| STEP 3 stabilire il fabbisogno proteico        | (peso del paziente 27 kg) $27 \text{ kg} \times 1.01 \text{ g/kg} = \text{g } 27.3$    |
| STEP 4 quantità di carboidrati                 | $\text{g } 37.5 - \text{g } 27.3 = \text{g } 10.2$                                     |
| STEP 5 suddivisione nei pasti                  | equipollenti o non equipollenti                                                        |

**TABELLA 5: ESEMPIO DI SUDDIVISIONE IN TRE PASTI EQUIPOLLENTI**

| <b>STEP 5 Al giorno</b> | <b>A pasto</b> |
|-------------------------|----------------|
| Grassi g 150            | Grassi g 50    |
| Proteine g 27.3         | Proteine g 9.1 |
| Glucidi g 10.2          | Glucidi g 3.4  |

**TABELLA 6: ESEMPIO DI SUDDIVISIONE IN QUATTRO PASTI NON EQUIPOLLENTI**

| <b>STEP 5 Pasti</b>            | <b>Nutrienti (g) ed energia (kcal)</b>    |
|--------------------------------|-------------------------------------------|
| Colazione 20% dell'energia     | P= g 5.46; L= g 30; G= g 2.04; kcal 456   |
| Pranzo e Cena 33% dell'energia | P= g 9.01; L= g 49.5; G= g 3.37; kcal 752 |
| Merenda 14%                    | P= g 3.82; L= g 21; G= g 1.43; kcal 319   |

## **ELABORAZIONE DELLA DIETA CHETOGENICA CON TRIGLICERIDI A CATENA MEDIA (MCT)**

Nell'elaborazione della dieta con trigliceridi a catena media MCT l'apporto calorico va suddiviso secondo la seguente ripartizione: 10% dell'energia totale da proteine di elevato valore biologico; 17% dell'energia totale da carboidrati e la quota restante (73%) dai lipidi. La quota di MCT è variabile (40-60% delle calorie totali); è consigliabile iniziare con un apporto basso di MCT (circa il 40%) per limitare gli effetti collaterali, soprattutto a livello del tratto gastroenterico (diarrea, nausea, vomito); successivamente la quantità può essere aumentata fino ad un massimo del 60%. La quota lipidica rimanente (13-33%) è rappresentata da trigliceridi a catena lunga (LCT). La percentuale esatta di MCT deve essere stabilita individualmente, somministrata sotto forma di MCT OIL Nutricia o emulsione olio in acqua e va ripartita egualmente in tutti i pasti. Alcuni suggerimenti per l'uso dell'MCT OIL Nutricia o emulsione olio in acqua ed esempi di menù MCT sono riportati nell'Appendice A.

## ELABORAZIONE DELLA DIETA MODIFICATA DI ATKINS

Nel protocollo MAD gli alimenti non vengono pesati ma vengono suddivisi in liste in base al contenuto di carboidrati. L'apporto totale giornaliero di carboidrati è limitato a 10-20 grammi al giorno per cui tutti gli alimenti ricchi di carboidrati (pasta, pane, pizza, dolci etc.) sono vietati mentre è concesso il consumo ad libitum degli altri alimenti (Tabella 7). Non è consigliabile il consumo di porzioni di secondi piatti proteici troppo abbondanti (per l'effetto glucogenetico delle proteine) mentre i pazienti vengono invitati a consumare alimenti ricchi in grassi, con attenzione alla qualità.

In alternativa può essere fornito al paziente uno schema di riferimento "a punti" dove viene suggerito il volume dell'alimento e relativo punteggio per la quantità di carboidrati presenti nella porzione stessa (Tabella 8). Diventa particolarmente rilevante disporre di dati aggiornati sulla composizione degli alimenti tratti da banche dati accreditate. Questo protocollo corrisponde ad un rapporto chetogenico generalmente inferiore a 1:1 e mantiene valori modesti e variabili di chetosi.

È indispensabile ripetere periodicamente la compilazione di un diario alimentare di tre giorni per verificare l'aderenza al programma dietetico.

TABELLA 7: PROTOCOLLO MAD - DIETA FORTEMENTE IPOGLUCIDICA NON GRAMMATA

| ALIMENTI DA MANGIARE A VOLONTA'                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ALIMENTI VIETATI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Olive, frutta in guscio, avocado<br>Olio, burro, maionese, lecitina<br>Salumi: bresaola, carne in scatola, salame, prosciutto crudo, salsiccia, speck, prosciutto cotto, wurstel e mortadella<br>Uova<br>Carni: manzo, pollo, vitello, coniglio, maiale<br>Pesci: merluzzo, orata, persico, salmone, tonno, tonno in scatola<br>Formaggi: asiago, brie, parmigiano, grana, pecorino, mozzarella, fontina, taleggio, gorgonzola, groviera, feta<br>Pasta e riso a base di glucomannani o shirataki.<br>Verdure: zucchine, finocchi, fiori di zucca, radicchio verde, cicoria, cetrioli, bieta<br>Dolcificante a base di eritritolo o stevia<br>Aromi senza zucchero | Pane, grissini, cracker, fette biscottate, cereali per colazione<br>Pizza, focaccia, pasta, riso, tortellini<br>Patate, patatine chips<br>Gelato sia di crema che di frutta, ghiaccioli<br>zuccherati industriali<br>Cioccolato e cioccolatini<br>Marmellata, biscotti, merendine, meringhe, barrette ai cereali, brioche, pasticcini, torte<br>Bibite zuccherate (esempio aranciata, cola, tè, acqua tonica, chinotto, gazzosa, cedrata etc)<br>Zucchero raffinato o di canna, caramelle con lo zucchero, gommoni, confetti |

TABELLA 8: PROTOCOLLO MAD

| ALIMENTO             | PORZIONE SUGGERITA | ENERGIA PER PORZIONE | CARBOIDRATI G | PUNTEGGIO PER PORZIONE |
|----------------------|--------------------|----------------------|---------------|------------------------|
| Bresaola             | 80 g               | 121 kcal             | 0             | 0                      |
| Bacon                | 80 g               | 221 kcal             | 0             | 0                      |
| Mozzarella di bufala | 100 g              | 288 kcal             | 0             | 0                      |
| Taleggio             | 50 g               | 157 kcal             | 0             | 0                      |
| Salame di suino      | 60 g               | 285 kcal             | 0             | 0                      |
| Uovo                 | n° 2               | 128 kcal             | 0             | 0                      |
| Panna 35% di grassi  | 100 g              | 377 kcal             | 3.4           | 3                      |
| Zucchine             | 150 g              | 21 kcal              | 2.1           | 2                      |
| Mirtillo nero        | 40 g               | 15 kcal              | 2             | 2                      |

TABELLA 9: Esempio di suddivisione macronutrienti protocollo MAD da 1500 kcal

| MACRONUTRIENTE | PERCENTUALE SULL'ENERGIA | GRAMMI  | ENERGIA  |
|----------------|--------------------------|---------|----------|
| PROTEINE       | 30%                      | 125 g   | 450 KCAL |
| LIPIDI         | 64%                      | 106.7 g | 960 KCAL |
| CARBOIDRATI    | 6%                       | 22.5 g  | 90 KCAL  |

## ELABORAZIONE DELLA DIETA A BASSO INDICE GLICEMICO

Come precedentemente descritto il protocollo LGIT è basato sull'indicazione al consumo di alimenti con IG < 50. Una lista di alimenti con IG < 50 è riportata in **Tabella 10**.

**Tabella 10: Esempi di alimenti comuni suddivisi in base all'Indice glicemico**

| <b>IG ALTO (&gt;70)</b> | <b>IG MEDIO (51 - 69)</b> | <b>IG BASSO (<math>\leq</math> 50)</b> |
|-------------------------|---------------------------|----------------------------------------|
| Glucosio                | Pane di segale            | Pasta al dente                         |
| Patate bollite          | Cous-Cous                 | Riso parboiled                         |
| Purea di patate         | Muesli                    | Fagioli                                |
| Riso bianco bollito     | Focaccia                  | Ceci                                   |
| Bevanda di riso         | Biscotti secchi           | Orzo perlato                           |
| Pane bianco             | Bevanda di soia           | Lenticchie                             |
| Cornflakes              | Zucca                     | Carote                                 |
| Popcorn                 | Ananas                    | Mele                                   |
| Anguria                 | Kiwi                      | Yogurt                                 |
| Miele                   | Marmellate                | Latte intero                           |
|                         |                           | Fragole                                |
|                         |                           | Mirtilli                               |
|                         |                           | Succo arancia                          |
|                         |                           | Arachidi                               |
|                         |                           | Anacardi                               |

Fonte: Atkinson et al. Diabetes Care 2008; Foster-Powell et al. American Journal Clinical Nutrition 2002; [www.glycemicindex.com](http://www.glycemicindex.com)

Un pasto tipico include una fonte di carboidrati come una piccola quantità di frutta (frutti di bosco) o verdura e / o pane o pasta a basso contenuto di carboidrati, un alimento fonte di proteine come carne, pesce, pollame, legumi o formaggio e una fonte di grassi come panna e lecitina o olio extra vergine di oliva.

La suddivisione media dei macronutrienti nel protocollo LGIT è riportata in **Tabella 11**.

**TABELLA 11: Esempio di suddivisione macronutrienti protocollo LGIT da 1500 kcal**

| <b>MACRONUTRIENTE</b> | <b>PERCENTUALE SULL'ENERGIA</b> | <b>GRAMMI</b> | <b>ENERGIA</b> |
|-----------------------|---------------------------------|---------------|----------------|
| PROTEINE              | 30%                             | 112.5 g       | 450 KCAL       |
| LIPIDI                | 60%                             | 100 g         | 900 KCAL       |
| CARBOIDRATI           | 10%                             | 37.5 g        | 150 KCAL       |

Anche in questo caso come nel protocollo MAD è indispensabile ripetere periodicamente la compilazione di un diario alimentare di tre giorni per verificare l'aderenza al programma dietetico.

## PROBLEMATICHE NUTRIZIONALI NELL'ELABORAZIONE E MANTENIMENTO DELLA DIETA

L'applicazione clinica della dieta chetogenica presuppone una adeguata conoscenza delle molteplici problematiche nutrizionali connesse che risultano particolarmente marcate quando viene utilizzato il protocollo classico.

Per ottenere un adeguato livello di chetosi per il controllo delle crisi sono necessari un basso apporto di carboidrati ed un alto apporto di grassi in rapporto controllato. L'uso in età pediatrica e, non solo, di una dieta così sbilanciata richiede particolare attenzione per la supplementazione ed attento monitoraggio nel follow-up. I principali problemi nutrizionali che richiedono un accurato monitoraggio derivano da deficit marginali o evidenti di alcuni nutrienti (energia, proteine, minerali e vitamine) e dall'eccesso di altri (lipidi, acidi grassi saturi e colesterolo) che sono la peculiarità di questa dieta. Un esempio di tali squilibri è riportato nella **Tabella 12** dove vengono posti a confronto i fabbisogni di un bambino di 9 anni con gli apporti contenuti in una classica dieta chetogenica 4:1.

TABELLA 12: FABBISOGNI DI UN BAMBINO DI 9 ANNI CONFRONTATI CON I NUTRIENTI CONTENUTI IN UN ESEMPIO DI REGIME CHETOGENICO 4:1

|                       | RACCOMANDAZIONI NUTRIZIONALI* | APPORTI DI NUTRIENTI CON DIETA CHETOGENICA 4:1 |
|-----------------------|-------------------------------|------------------------------------------------|
| Carboidrati (g/die)   | 268                           | 10.4                                           |
| Proteine (g/die)      | 33                            | 30                                             |
| Proteine (g/kg)       | 0.99                          | 0.91                                           |
| Grassi totali (g/die) | 65                            | 173                                            |
| Fibra (g/die)         | 13                            | 6                                              |
| Calcio (mg/die)       | 1300                          | 348                                            |
| Fosforo (mg/die)      | 1250                          | 393                                            |
| Potassio (mg/die)     | 3000                          | 973                                            |
| Ferro (mg/die)        | 10                            | 5.8                                            |
| Zinco (mg/die)        | 8                             | 1.73                                           |
| Rame (mg/die)         | 0.6                           | 0.64                                           |
| Tiamina (mg/die)      | 0.8                           | 0.32                                           |
| Riboflavina (mg/die)  | 0.8                           | 0.70                                           |
| Niacina (mg/die)      | 12                            | 4.03                                           |
| Vitamina C (mg/die)   | 60                            | 36.6                                           |
| Vitamina A (μ/die)    | 500                           | 736.5                                          |

\*I valori sono tratti dai Livelli di Assunzione di Riferimento di nutrienti ed energia per la popolazione italiana IV revisione 2014.

## APPORTO CALORICO

È estremamente importante provvedere ad un adeguato apporto calorico per evitare l'utilizzo delle proteine (massa muscolare) come combustibile. A tal fine è consigliabile valutare le necessità energetiche attentamente come descritto nel precedente paragrafo e rivalutarle periodicamente nel corso del trattamento.

I disturbi gastrointestinali, la perdita di appetito, il rifiuto del cibo o il digiuno ripetuto appositamente per ristabilire un ottimale livello di chetosi possono determinare un basso apporto energetico e conseguentemente la perdita di peso. In queste situazioni potrebbe essere utile aggiungere alla dieta un integratore in polvere o liquido appositamente formulato con rapporto prestabilito.

## APPORTO PROTEICO

Il mantenimento di un rapporto costante tra grassi e nutrienti non grassi (carboidrati + proteine) limita la quantità di proteine che possono essere incluse nella dieta. Nella maggior parte dei casi è possibile fornire 1 g di proteine per kg di peso corporeo del paziente. Tale quantità è leggermente inferiore rispetto alle raccomandazioni per i lattanti (1.32 g/kg/die) (LARN 2014) ma è adeguata per i bambini più grandi. Le proteine devono essere di elevato valore biologico (cioè ricche di aminoacidi essenziali), cosa che si ottiene facilmente poiché i cibi ricchi in proteine animali solitamente sono anche ricchi in grassi.

Poiché la misurazione del peso corporeo da solo non permette di stimare le variazioni dei livelli di proteine corporee (massa muscolare) indotte dalla dieta, sarebbe utile, soprattutto nei trattamenti di lunga durata, utilizzare metodiche di studio della composizione corporea (antropometria degli arti superiori, bioimpedenziometria o assorbimento fotonico). Gli esami di laboratorio (elettroforesi proteina plasmatiche e livelli di prealbumina) possono aiutare ad identificare una deficienza proteica subclinica.

Uno scarso apporto di proteine, calorie o di altri nutrienti potrebbe essere causa di un ritardo di crescita evidenziato in alcuni studi della letteratura in sottogruppi di pazienti. Nella pratica clinica è opportuno monitorizzare la crescita dei bambini sottoposti a dieta chetogenica e adattare i livelli di energia e proteine ai fabbisogni individuali.

## CARBOIDRATI

Un basso apporto di carboidrati è essenziale per mantenere la chetosi. L'aderenza al regime ipoglicidico può essere verificata misurando il livello di chetoni nelle urine (chetonuria) o nel sangue (chetonemia).

Lo scarso contenuto di cibi ricchi d'amido e di vegetali fa sì che la dieta chetogenica sia

estremamente povera in fibre e ciò può causare stipsi trattabile aumentando l'apporto di liquidi e con l'eventuale integrazione con prodotti a base di fibra.

## LIPIDI

La dieta chetogenica è per definizione una dieta iperlipidica, per questo è importante la qualità dei grassi utilizzati. Alcuni studi condotti con diete tipicamente ricche di grassi saturi hanno documentato un aumento significativo di lipoproteine aterogeniche ed una diminuzione del colesterolo HDL dopo almeno 6 mesi di trattamento. Tuttavia dopo 12 mesi di terapia si riscontra una normalizzazione del quadro lipidico nella maggioranza dei pazienti.

La riduzione del rischio cardiovascolare è possibile mediante la sostituzione parziale di alimenti e condimenti ricchi di acidi grassi saturi (burro, lardo, rosso d'uovo, carni grasse) con alimenti fonte di acidi grassi mono e polinsaturi (olio d'oliva e semi oleosi, avocado, olive, frutta in guscio, lecitina) e controllando regolarmente il quadro lipidico ad ogni visita di controllo.

In alcuni casi può essere opportuno modificare il rapporto chetogenico per ridurre la quota lipidica.

## VITAMINE E MINERALI

La dieta chetogenica è deficitaria in vitamine e minerali per la particolare scelta di alimenti. È quindi necessaria la supplementazione con integratori "sugar-free". Tale integrazione non è semplice poiché i prodotti attualmente in commercio in Italia per l'età pediatrica sono prevalentemente dolcificati e diventa quindi spesso necessario utilizzare formulazioni in compresse per adulti, aggiustando la dose.

Il rischio è quello di eccedere nelle supplementazioni, trascurabile per l'apporto di vitamine idrosolubili mentre è bene evitare il sovradosaggio di vitamine liposolubili (ad esempio vitamina A).

Un inadeguato intake di calcio, selenio e vitamina D e la limitata esposizione ai raggi solari può ostacolare la normale mineralizzazione dell'osso nei bambini, già a rischio di osteopenia ed osteoporosi in caso di terapia cronica con anticonvulsivanti, e in alcuni casi alla ridotta abilità motoria.

È quindi opportuno effettuare una valutazione della mineralizzazione ossea prima di iniziare il trattamento e ripeterla con cadenza annuale in caso di trattamenti prolungati, per monitorarne eventuali variazioni.

La dieta apporta quantità di sodio, potassio e magnesio inferiori rispetto all'usuale, per cui possono verificarsi alterazioni dei livelli di elettroliti. La corretta supplementazione, al fine di evitare carenze ed eccessi può essere fatta tenendo presente le raccomandazioni nutrizionali per la corrispondente fascia di età (**Allegato D**).

## ALTRE INTEGRAZIONI

Al momento non ci sono evidenze per una integrazione con altre vitamine, probiotici o acidi grassi omega-3.

La supplementazione di carnitina è stata una questione controversa per molti anni; nella Consensus internazionale del 2018 viene classificata tra le integrazioni opzionali, indicata nei casi di ipocarnitinemia (misurata a livello ematico) o in presenza di sintomi quali debolezza, eccessiva affaticabilità e ridotta forza muscolare.

Vi sono inoltre evidenze scientifiche a favore dell'utilizzo di supplementi a base di citrato di potassio per la prevenzione della calcolosi renale.

Il citrato, inoltre, potrebbe ridurre l'acidosi e la perdita di minerale osseo.

### BOX 2: SUPPLEMENTAZIONE RACCOMANDATA PER I PAZIENTI IN DIETA CHETOGENICA KD\*

#### Raccomandazioni universali \*\*

Multivitaminico con minerali (tra cui oligoelementi, in particolare selenio)

Calcio e vitamina D

Citrati orali

#### Integrazione extra opzionale in base alle necessità del singolo paziente

Vitamina D (oltre valori raccomandati dai LARN)

Lassativi

Integrazione extra di selenio, magnesio, zinco, fosforo, ferro, rame

Carnitina

MCT OIL Nutricia o olio di cocco (fonte di MCT)

Prebiotici/probiotici

\*da Koffof et al 2018 modificato

\*\*L'apporto di vitamine e minerali deve essere stabilito con riferimento ai Livelli di Assunzione Raccomandati di Nutrienti (LARN 2014). Tutti gli integratori elencati devono essere forniti come preparati privi di carboidrati, per quanto possibile

## VALUTAZIONE PRE-DIETA, MONITORAGGIO E INTERRUZIONE

Prima di iniziare la terapia dietetica sono necessari uno o più incontri informativi con le famiglie dei pazienti, mirati alla raccolta delle abitudini alimentari e di eventuali difficoltà o intolleranze alimentari, alla spiegazione della terapia dietetica e all'istruzione dettagliata sulla preparazione dei pasti, sulla necessità di somministrare integratori vitaminico-minerali e su come monitorare i livelli di chetosi e gli effetti collaterali. In questi incontri è importante valutare la motivazione e le aspettative dei genitori e la loro consapevolezza di intraprendere un trattamento impegnativo, non solo per il paziente ma anche per chi lo assiste. Risulta opportuno considerare potenziali ostacoli psicosociali ed economici all'uso della dieta.

I pazienti candidati al trattamento hanno spesso una storia clinica complessa e sono stati sottoposti ad approfondimenti dal punto di vista dell'inquadramento neurologico, neurofisiologico e neuropsicologico.

La valutazione pre-dieta necessita di abbinare a queste valutazioni un attento inquadramento nutrizionale al fine di impostare correttamente il trattamento e prevenire l'insorgenza di malnutrizione, il cui rischio è particolarmente elevato in bambini spesso sottoposti a lunghi periodi di polifarmacoterapia e/o con difficoltà di alimentazione.

In **Tabella 13** è riassunto lo schema di valutazione basale e di monitoraggio in base alle raccomandazioni della Consensus 2018 integrata dalla pratica clinica in uso presso il nostro Centro.

Le valutazioni clinico – laboratoristiche vanno ripetute ad intervalli regolari onde prevenire o monitorare l'insorgenza di effetti collaterali ed apportare tempestivamente le opportune modifiche al trattamento. In particolare va monitorizzato il livello di chetosi durante il trattamento (**vedi Box 3**).

### BOX 3: COME SI MISURA LA CHETOSI?

Il livello di chetosi, cioè la quantità di corpi chetonici in circolo, può essere misurata sia direttamente nel sangue (chetonemia) sia misurando la quantità di chetoni che vengono eliminati nelle urine (chetonuria). Queste misure servono nella fase di induzione e stabilizzazione del trattamento per verificare il raggiungimento di livelli terapeutici ed in seguito a verificare la compliance ed anche ad evitare effetti collaterali dovuti ad aumento eccessivo dei valori. Secondo le linee guida è consigliato effettuare la misurazione nel sangue ogni 12 ore fino a stabilizzazione dei valori e quindi alle visite di controllo in ambulatorio.

La misura andrebbe effettuata due volte al giorno (mattino e sera) nella fase iniziale del trattamento ed in seguito con minore frequenza.

#### **Misura nel sangue:**

rilevazione del valore di acido beta-idrossibutirrato

Valori normali: assente

Valori terapeutici in corso di dieta chetogenica: 2-5 mmol/L

#### **Misura nelle urine:**

rilevazione dei valori di acido acetoacetico

Valori normali: assenti

Valori terapeutici in corso di dieta chetogenica: 80 (++) – 160 (+++) mg/dl

Secondo la Consensus 2018 il trattamento con dieta chetogenica deve essere protratto per almeno 3 mesi al fine di effettuare una valutazione dell'efficacia, prima di considerare la sua sospensione.

Per i bambini affetti da epilessia che ottengono una riduzione della frequenza critica superiore al 50% la dieta chetogenica è spesso continuata per almeno 2 anni (a meno che non sussistano effetti collaterali che controindichino il proseguimento).

Vi sono però casi in cui la famiglia chiede di proseguire la dieta chetogenica per più di sei mesi nonostante la riduzione della frequenza critica non sia evidente, spesso in relazione al miglioramento della reattività e delle abilità cognitive del paziente.

La decisione deve essere presa di comune accordo tra medico specialista (neurologo e nutrizionista) e famiglia, con continuo monitoraggio dei possibili effetti collaterali.

Sebbene la dieta in caso di emergenza possa essere interrotta bruscamente sotto controllo medico, di norma la sospensione avviene per gradi abbassando progressivamente il rapporto chetogenico da 4:1 a 3:1 a 2:1 a 1:1.

Una volta raggiunti livelli di chetosi prossimi allo zero si può passare a dieta libera.

Durante questo periodo si raccomanda di continuare l'assunzione di integratori. Se le crisi dovessero peggiorare, la dieta chetogenica potrebbe essere ripristinata ritornando al rapporto chetogenico precedente. La tempistica e la modalità di interruzione della dieta chetogenica dovrebbe essere personalizzata in base alla risposta del paziente.

TABELLA 13: Valutazione basale e monitoraggio

| Pre-dieta                                                                                                                             | Durante-dieta                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Anamnesi completa                                                                                                                     | Raccordo anamnestico (1-3-6-12 mesi)<br>Revisione dell'efficacia della dieta (3-6-12 mesi)                                            |
| Esame obiettivo generale e neurologico                                                                                                | Esame obiettivo generale e neurologico (1-3-6-12 mesi)                                                                                |
| Valutazione nutrizionale e terapia dietetica                                                                                          | Valutazione nutrizionale e terapia dietetica (1-3-6-12 mesi)                                                                          |
| Peso, altezza e peso ideale per altezza, IMC ove appropriato, esami clinici x composizione corporea (plicometria e/o impedenzometria) | Peso, altezza e peso ideale per altezza, IMC ove appropriato, esami clinici x composizione corporea (plicometria e/o impedenzometria) |
| Storia dietetica: diario alimentare di 3 giorni, preferenze alimentari, allergie, avversioni e intolleranze                           | Verifica compliance alla prescrizione dietetica e discussione delle modifiche richieste                                               |
| Decisione del protocollo (classico KD, MCT, MAD o LGIT) e formulazione prescrizione                                                   | Valutazione effetti collaterali e eventuali modifiche del rapporto chetogenico o protocollo                                           |
| Elaborazione dei menu di induzione e mantenimento in base al rapporto chetogenico                                                     | Modifica dei menu secondo le richieste e adeguamento ai nuovi fabbisogni per la crescita                                              |
| Prescrizione integrazione vitaminico-minerale                                                                                         | Verifica assunzione e modifica in base ai fabbisogni                                                                                  |
| Valutazione neuropsicologica completa                                                                                                 | Valutazione neuropsicologica completa (ogni 12 mesi)                                                                                  |
| Valutazione cognitiva                                                                                                                 | Valutazione cognitiva                                                                                                                 |
| Valutazione degli apprendimenti scolastici (se applicabile)                                                                           | Valutazione degli apprendimenti scolastici (se applicabile)                                                                           |

|                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Valutazione delle funzioni cognitive trasversali (attenzione, memoria, funzioni esecutive, etc.)                                                                                                                                                 | Valutazione delle funzioni cognitive trasversali (attenzione, memoria, funzioni esecutive, etc.)                                                                                                                                                 |
| Visita endocrinologica                                                                                                                                                                                                                           | Visita endocrinologica (ogni 12 mesi)                                                                                                                                                                                                            |
| Esami di laboratorio                                                                                                                                                                                                                             | Esami di laboratorio (1-3-6-12 mesi)                                                                                                                                                                                                             |
| Screening metabolico per escludere controindicazioni (dosaggio acido lattico e piruvico, amminoacidi plasmatici e urinari, acidi organici urinari, carnitine e acilcarnitine)                                                                    | Chetonemia                                                                                                                                                                                                                                       |
| Routine ematochimica (emocromo con formula, funzionalità epatica e renale, profilo lipidico, proteine totali, prealbumina, elettroforesi sieroproteica, elettroliti, glicemia, emoglobina glicata, fosfatasi alcalina, profilo marziale) e urine | Routine ematochimica (emocromo con formula, funzionalità epatica e renale, profilo lipidico, proteine totali, prealbumina, elettroforesi sieroproteica, elettroliti, glicemia, emoglobina glicata, fosfatasi alcalina, profilo marziale) e urine |
| Dosaggi farmacologici dei farmaci antiepilettici                                                                                                                                                                                                 | Dosaggi farmacologici dei farmaci antiepilettici                                                                                                                                                                                                 |
| Esami ormonali e livelli vitaminici                                                                                                                                                                                                              | Esami ormonali e livelli vitaminici                                                                                                                                                                                                              |
| Esami strumentali                                                                                                                                                                                                                                | Esami strumentali                                                                                                                                                                                                                                |
| EEG in privazione di sonno con videoregistrazione e poligrafia                                                                                                                                                                                   | EEG in privazione di sonno con videoregistrazione e poligrafia (1-3-6-12 mesi)                                                                                                                                                                   |
| ECG (se storia patologia cardiaca)                                                                                                                                                                                                               | ECG (se storia patologia cardiaca) (1-3-6-12 mesi)                                                                                                                                                                                               |
| Ecografia addome completa                                                                                                                                                                                                                        | Ecografia renale (ogni 12 mesi)                                                                                                                                                                                                                  |
| MOC                                                                                                                                                                                                                                              | MOC (ogni 12-24 mesi)                                                                                                                                                                                                                            |
| Calorimetria indiretta*                                                                                                                                                                                                                          | Calorimetria indiretta (3-6-12 mesi)                                                                                                                                                                                                             |

\*Ove non fosse disponibile la strumentazione la valutazione del fabbisogno energetico può essere stimata in base ai LARN 2014

## SOMMINISTRAZIONE DELLA DIETA CHETOGENICA PER VIA ENTERALE E PARENTERALE

La somministrazione della dieta per via enterale è indicata in caso di: insufficiente intake per bocca dovuto a problemi gastrointestinali e respiratori, malattie neurologiche con distonia, spasticità, paresi, incapacità cognitiva o coma. In alcuni casi è stato utilizzata anche come integrazione o in caso di rifiuto della dieta per os. L'impostazione dei fabbisogni è analoga alla prescrizione dietetica per bocca e può essere basata sulla precedente formulazione enterale in atto con un passaggio graduale, che prevede la sostituzione del 25% delle calorie della miscela precedentemente utilizzata con prodotto formulato chetogenico ogni 2 giorni fino al raggiungimento del 100% dell'energia.

In seguito è riportata una tabella riassuntiva sulle modalità di induzione dell'alimentazione per sonda.

TABELLA 14: ALIMENTAZIONE PER SONDA - ESEMPIO

| FASE | TEMPO       | Nutrizione enterale | Prodotto formulato |
|------|-------------|---------------------|--------------------|
| 1    | 1 -2 giorni | 75% energia         | 25% energia        |
| 2    | 1 -2 giorni | 50% energia         | 50% energia        |
| 3    | 1 -2 giorni | 25% energia         | 75% energia        |
| 4    | 1 -2 giorni | 0% energia          | 100% energia       |

Vi sono, sebbene più rari, casi in cui è richiesta la somministrazione della dieta chetogenica per via parenterale (PKD). Le raccomandazioni per l'attuazione di questo tipo di dieta sono state descritte recentemente (Van der Louw et al. 2019) e riassunte nelle indicazioni sottostanti:

- La somministrazione per via parenterale della KD richiede, nella fase iniziale, il ricovero in un'unità di cura terapia intensiva
- Deve essere attuata esclusivamente qualora si preveda l'impossibilità di somministrazione per bocca per un tempo superiore alle 48h
- Richiede un'adeguata valutazione dello stato nutrizionale e clinico del soggetto: la PKD dovrebbe essere evitata negli infanti nati pretermine e nei bambini malnutriti a forte rischio di complicazioni e in tutti i casi in cui siano presenti le controindicazioni al trattamento con dieta chetogenica (es. deficit dell'ossidazione lipidica)

- Se possibile, gli eventuali farmaci contenenti carboidrati dovrebbero essere sostituiti con medicinali equivalenti privi di zuccheri. In caso contrario, l'apporto glucidico dei prodotti deve essere conteggiato nel rapporto chetogenico
- È possibile utilizzare il digiuno per un massimo di 24h nella fase di induzione della chetosi, tenendo conto della maggior probabilità che si verifichino iperchetosi ed ipoglicemia
- Per l'assessment nutrizionale iniziale si consiglia di fare riferimento a peso/altezza ideali e altezza per età
- **Apporto di fluidi:** determinare il volume di fluidi disponibili per la nutrizione parenterale considerando stato clinico del soggetto, peso, fluidi escreti, elettroliti sierici ed urinari, stato acido-base, ematocrito, peso specifico delle urine
- **Apporto calorico:** iniziare con il 50% delle calorie totali, da mantenere per massimo 3-4 giorni, e raggiungere gradualmente il fabbisogno energetico giornaliero in un tempo massimo di una settimana. Nel calcolo dell'apporto calorico giornaliero fare riferimento al dispendio energetico a riposo (se possibile, misurarlo con calorimetria indiretta) o al 70-80% del fabbisogno calcolato. Prestare attenzione al rischio di iperalimentazione
- **Apporto glucidico:** l'uso di prodotti contenenti destrosio o glucosio dovrebbe essere evitato del tutto per almeno i primi 3-4 giorni al fine di favorire la chetosi. Somministrare invece soluzioni saline allo 0.45% o altri fluidi richiesti sulla base degli elettroliti sierici. In seguito, utilizzare ove necessario soluzioni con il minor contenuto possibile di destrosio
- **Apporto proteico:** il fabbisogno proteico richiesto in questi pazienti è 1,5 g/kg/die ma è accettabile una restrizione temporanea con apporti pari a 0.5-0.8 g/kg/die per massimizzare la chetosi. Durante periodi di malattia critica grave può essere necessario aumentare l'apporto proteico per promuovere un bilancio azotato positivo
- **Apporto lipidico:** iniziare con un intake pari al 50% del fabbisogno o a 1-2 g/kg/die. Aumentare l'apporto lipidico ogni 1-2 giorni (sulla base dei livelli di trigliceridemia) fino ad un massimo di 4 g/kg/die
- **Rapporto chetogenico:** iniziare con un rapporto 1:1 e incrementare ogni 1-2 giorni fino al rapporto più alto tollerato e terapeutico. È auspicabile raggiungere un rapporto compreso tra 2:1 e 2,9:1 entro 3-4 giorni dall'inizio
- **Apporto vitaminico-minerale:** l'uso di supplementi è fondamentale, da calcolare sulla base dei fabbisogni specifici per età e sul peso del paziente
- L'uso di carnitina può essere preso in considerazione per favorire la chetosi, in dosi pari a 50 mg/kg fino ad un massimo di 1 g al giorno
- La transizione verso una nutrizione enterale deve essere individualizzata sulla base delle condizioni cliniche e nutrizionali. Iniziare il prima possibile, quando appropriato, per favorire il trofismo intestinale.

## COMPLICANZE A BREVE E LUNGO TERMINE

La dieta chetogenica è una terapia medica e, come tale, può determinare effetti collaterali legati sia agli effetti sul tubo gastroenterico di una dieta molto ricca di grassi e povera di scorie (dispepsia, rallentamento del transito) sia al quadro metabolico conseguente al suo utilizzo. Risulta quindi di fondamentale importanza informare preliminarmente i genitori o il paziente circa la possibile comparsa di disturbi solitamente transitori in particolare nella fase di induzione e sollecitarli a riferire al medico responsabile del trattamento ogni nuovo sintomo comparso dopo l'inizio dello stesso. Si distinguono complicanze a breve termine (durante l'induzione della chetosi) e complicanze a medio (3-6 mesi) e lungo termine (Tabella 15). Le prime dipendono in parte dal tipo di induzione della chetosi utilizzata. Infatti in caso di digiuno è più frequente la comparsa di disidratazione, ipoglicemia, letargia o raramente acidosi, complicanze che sono notevolmente ridotte o assenti in caso di induzione graduale. I disturbi gastrointestinali sono comuni e conseguenti all'assunzione di pasti molto ricchi di grassi. In ogni caso si tratta generalmente di disturbi lievi e transitori.

TABELLA 15: COMPLICANZE DELLA DIETA

| Breve termine                                                                                                                 | Medio - lungo termine                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| nausea e vomito, diarrea<br>rifiuto del cibo, inappetenza<br>letargia transitoria<br>ipoglicemia<br>disidratazione<br>acidosi | alterazioni alvo (stipsi, diarrea)<br>iperuricemia,ipoproteinemia, iperlipidemia<br>ipocalcemia, osteopenia<br>calcolosi renale<br>infezioni ricorrenti<br>acidosi<br>ritardo crescita |

Durante il trattamento possono persistere alterazioni dell'alvo, più frequentemente stipsi, e manifestarsi alterazioni dei parametri ematochimici senza sintomatologia clinica (iperuricemia, ipoproteinemia, iperlipidemia, ipocalcemia).

Gli effetti a lungo termine comprendono ritardo di crescita, alterazioni nella mineralizzazione ossea e calcoli renale. L'effetto collaterale della diminuzione della velocità di crescita è stato segnalato in alcuni sottogruppi di bambini in cui potrebbe dipendere da un insufficiente apporto calorico e proteico. I bambini in terapia antiepilettica sono a rischio di osteoporosi; tale effetto può essere peggiorato dalla dieta chetogenica se non adeguatamente integrata con calcio e vitamina D.

I calcoli renali si sono riscontrati nel 5-7% dei casi con rischio aumentato in caso di giovane età, familiarità per nefrolitiasi e rapporto calcio/creatinina urinari  $> 0.2$ . È risultata utile nella profilassi della calcolosi dei casi a rischio la somministrazione orale di citrato di potassio. Non sono stati condotti studi a lungo termine sugli effetti cardiovascolari.

Alcuni effetti collaterali segnalati (ipoproteinemia, ipocalcemia o squilibri elettrolitici, dislipidemie, carenze di vitamine e minerali) possono essere minimizzati o evitati con una attenta programmazione della dieta e monitoraggio nutrizionale.

In caso di somministrazione enterale vengono segnalati possibili effetti collaterali specifici come riportato in **Tabella 16**.

**TABELLA 16: COMPLICANZE DURANTE SOMMINISTRAZIONE ENTERALE DI DIETA CHETOGENICA**

| <b>SINTOMO</b>                          | <b>INTERVENTO</b>                                                                                           | <b>CONTROLLO</b>            |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| <b>Vomito, reflusso o aspirazione</b>   | Farmaco antireflusso senza zucchero, sostituzione sondino, rallentamento transizione al KetoCal (induzione) | giornaliero                 |
| <b>Stipsi</b>                           | Verificare liquidi, aggiungere fibra o lassativo senza zuccheri, MCT                                        | giornaliero/<br>settimanale |
| <b>Perdita peso</b>                     | Aumentare calorie                                                                                           | giornaliero                 |
| <b>Eccessiva chetosi da catabolismo</b> | Aumentare calorie                                                                                           | giornaliero                 |
| <b>Chetosi bassa (&lt; 1.5 mmol/L)</b>  | Verificare presenza di zuccheri nei farmaci e nelle soluzioni; ridurre calorie                              | giornaliero                 |
| <b>Vomito e/o diarrea senza febbre</b>  | Frazionare quantità o la velocità somministrazione                                                          | giornaliero                 |
| <b>Vomito e/o diarrea con febbre</b>    | Supervisione pediatra, diluizione formule, soluzione reidratante                                            | giornaliero                 |

## KEY POINTS – Epilessia adulto (da Schoeler et al 2016)

- Le terapie chetogeniche possono essere una efficace opzione terapeutica negli adulti con epilessia farmaco-resistente benchè siano necessari ulteriori studi controllati
- Gli effetti collaterali sono simili a quelli riscontrati nel bambino, generalmente modesti e transitori.
- È indispensabile un completo inquadramento clinico e biochimico prima di iniziare il trattamento; occorre inoltre discutere rischi e benefici e identificare possibili fattori che ostacolano la compliance
- Come per l'applicazione in età evolutiva, anche nell'adulto è necessario un regolare monitoraggio clinico e dietetico per tutta la durata del trattamento

## KEY POINTS – Bambini con età inferiore a 2 anni (da van der Leuw et al 2016)

- Tutti i bambini con età inferiore a 12 mesi devono essere ricoverati in ospedale per iniziare la terapia dietetica.
- L'induzione deve essere fatta senza digiuno iniziando da un rapporto 1:1
- Per consentire un apporto adeguato di proteine è preferibile non superare il rapporto 3:1 salvo casi particolari
- L'allattamento può essere sostenuto con prodotti formulati con rapporto 3:1 da soli o combinati con latte materno
- Lo svezzamento è possibile combinando prodotti formulati con alimenti
- L'utilizzazione di MCT è limitata nella prima infanzia e non va superato un apporto pari al 25% dell'energia
- La copertura dei fabbisogni di proteine e micronutrienti va controllata ripetutamente e più frequentemente rispetto al bambino più grande

## FARMACI E DIETA CHETOGENICA

Il problema della terapia farmacologica durante dieta chetogenica è duplice poiché da un lato riguarda l'utilizzo concomitante di farmaci antiepilettici e dall'altro la necessità di utilizzare farmaci per patologie occasionali durante il trattamento.

Per quanto riguarda il primo punto la consensus internazionale non ha fornito particolari raccomandazioni circa l'abbinamento tra dieta chetogenica e AED per cui la decisione ultima circa il tipo o la eventuale variazione della posologia durante il trattamento è demandata al

medico specialista, anche sulla base della diagnosi sindromica effettuata. Allo stato attuale, i dati relativi alle possibili interazioni KD-farmaci antiepilettici sono scarsi, uno studio riporta valori di chetonemia più bassi nei bambini in terapia dietetica trattati con lamotrigina mentre studi sull'animale dimostrano che i chetoni sono in grado di potenziare l'effetto anticonvulsivante di alcuni farmaci come l'acido valproico, carbamazepina e fenobarbital. Durante terapia con acido valproico potrebbe verificarsi con maggiore frequenza una carenza di carnitina.

In generale non è necessario modificare la posologia dei farmaci anticonvulsivanti per l'induzione della dieta. In caso di un aumento degli effetti collaterali o di letargia si consiglia, prima di valutare eventuali implicazioni della dieta, il dosaggio plasmatico dei farmaci e dei metaboliti che inducono (ad esempio ammoniemia in pazienti trattati con acido valproico). Per l'approfondimento si rimanda alla bibliografia riportata.

Nel caso di patologie intercorrenti è opportuno, ove possibile, ricorrere a farmaci privi di zucchero di cui è riportato un elenco orientativo per i problemi più comuni in **Appendice B**.

## BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE (in ordine alfabetico)

Augustin K, Khabbush A, Williams S, Eaton S, Orford M, Cross JH, Heales SJR, Walker MC, Williams RSB. Mechanisms of action for the medium-chain triglyceride ketogenic diet in neurological and metabolic disorders. *Lancet Neurol* 2018; 17: 84–93

Baranano, K. W., and A. L. Hartman. *The ketogenic diet: uses in epilepsy and other neurologic illnesses. Current treatment options in neurology* 2008;10: 410-419

Decampo D and Kossof EH. Ketogenic dietary therapies for epilepsy and beyond. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2019;22: 264-268

Gano LB, Patel M, Rho JM. Ketogenic diets, mitochondria, and neurological diseases. *J Lipid Res*. 2014;55(11):2211-28

Kossoff et al, *Optimal clinical management of children receiving dietary therapies for epilepsy: Updated recommendations of the International Ketogenic Diet Study Group* *Epilepsia Open* 2018, 3(2):175–192

Iannone LF, Preda A, Blottière HM, Clarke G, Albani D, Belcastro V, Carotenuto M, Cattaneo A, Citraro R, Ferraris C, Ronchi F, Luongo G, Santocchi E, Guiducci L, Baldelli P, Iannetti P, Pedersen S, Petretto A, Provasi S, Selmer K, Spalice A, Tagliabue A, Verrotti A, Segata N, Zimmermann J, Minetti C, Mainardi P, Giordano C, Sisodiya S, Zara F, Russo E & Striano P. Microbiota-gut brain axis involvement in neuropsychiatric disorders, *Expert Review of Neurotherapeutics* 2019, 19:10, 1037-1050, DOI: 10.1080/14737175.2019.1638763

Martin-McGill KJ, Jackson CF, Bresnahan R, Levy RG, Cooper PN. Ketogenic diets for drug-resistant epilepsy. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2018, Issue 11. Art. No.: CD001903. DOI: 10.1002/14651858.CD001903.pub4

Martin-McGill KJ, Srikantharajah N, Marson AG, et al. The role of ketogenic diets in the therapeutic management of adult and paediatric gliomas: a systematic review. *CNS Oncol* 2018; 7:CNS17

McDonald TJW, Cervenka MC. Ketogenic diets for adult neurological disorders. *Neurotherapeutics* 2018; 15:1018–1031

Noorlag L, De Vos FY, Kok A, Broekman MLD, Seute T, Robe PA, Snijders TJ. Treatment of malignant gliomas with ketogenic or caloric restricted diets: A systematic review of preclinical and early clinical studies. *Clinical Nutrition* 2011; 38: 1986-1994

Reddel S, Putignani L and Del Chierico F. The Impact of Low-FODMAPs, Gluten-Free, and Ketogenic Diets on Gut Microbiota Modulation in Pathological Conditions. *Nutrients* 2019; 11, 373; doi:10.3390/nu11020373

Schoeler NE, Cross JH. Ketogenic dietary therapies in adults with epilepsy: a practical guide *Pract Neurol* 2016;16:208–214. doi:10.1136/practneurol-2015-001288

van der Louw E, van den Hurk D, Neal E, Leindecker B, Fitzsimmon G, Dority L, Thompson L, Marchio M, Dudzinska M, Dressler A, Klepper J, Auvin S, Cross JH. Ketogenic diet guidelines for infants with refractory Epilepsy. *Eur J Paed Neur* 2016 :1-12

Veggiotti P, Burlina A, Coppola G, Cusmai R, De Giorgis V, Guerrini R, Tagliabue A, Dalla Bernardina B. The ketogenic diet for Dravet syndrome and epileptic encephalopathies: an Italian Consensus. *Epilepsia* 2011; 52 (Suppl. 2):83–89.

Verrotti A, Iapadre G, Pisano S, Coppola G. Ketogenic diet and childhood neurological disorders other than epilepsy: an overview. *Expert Rev Neurother*. 2017 May;17(5):461-473. doi: 10.1080/14737175.2017.1260004

## **Ringraziamenti**

Si ringraziano per la collaborazione la dott.ssa Sara Bellodi, psicoterapeuta, che ha collaborato alla stesura delle FAQ e la dott.ssa Veronica Samà, farmacista, che ha aggiornato l'allegato B sui farmaci e integratori senza zucchero

## DIETA CHETOGENICA CLASSICA CON GRASSI A LUNGA CATENA

Lattante di 5 mesi; Dieta chetogenica classica da 540 kcal con latte materno A pasto

| Energia (kcal) | Proteine (g) | Lipidi (g) | Glucidi (g) | Rapporto |
|----------------|--------------|------------|-------------|----------|
| 90             | 1.9          | 8.3        | 2           | 2:1      |

KetoCal 3:1 Nutricia gusto neutro 11 g  
 Latte materno 20 g



### RICETTA

Diluire in 90 ml di acqua e somministrare in 6 pasti. Si ricorda che la composizione del latte è dinamica dunque può variare da un pasto all'altro, nel corso della medesima poppata, in relazione alla dieta materna.

Lattante di 5 mesi; Dieta chetogenica classica da 540 kcal con prodotto formulato A pasto

| Energia (kcal) | Proteine (g) | Lipidi (g) | Glucidi (g) | Rapporto |
|----------------|--------------|------------|-------------|----------|
| 91             | 2            | 8.3        | 2           | 2:1      |

KetoCal 3:1 Nutricia gusto neutro 12 g  
 Bevanda a base avena 15 g



### RICETTA

Diluire in 90 ml di acqua e somministrare in 6 pasti.

## PRIMA COLAZIONE

### Mousse ricca alla frutta

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Mascarpone                        | 12 g |
| Yogurt greco                      | 38 g |
| Burro                             | 16 g |
| KetoCal 3:1 Nutricia gusto neutro | 5 g  |
| Omogeneizzato di frutta           | 14 g |
| Stevia o eritritolo               | q.b. |



#### RICETTA

Preparare la mousse pesando tutti gli ingredienti e dolcificare con saccarina liquida e, prima di servirla, aggiungere l'omogeneizzato di frutta in superficie. Servire con una tazza di tè decaffeinato dolcificato con saccarina.

## PRANZO O CENA

### Crema di coniglio con zucchine

|                                       |      |
|---------------------------------------|------|
| Omogeneizzato di coniglio             | 30 g |
| Zucchine                              | 40 g |
| Olio                                  | 16 g |
| <b>Dessert:</b>                       |      |
| Mascarpone                            | 20 g |
| Omogeneizzato di frutta               | 10 g |
| Stevia o eritritolo ed aroma vaniglia | q.b. |



#### RICETTA

Preparare la crema pesando l'esatta quantità di omogeneizzato. Lavare e pesare le zucchine e cuocerle al vapore. Schiacciarle con la forchetta ed unirle all'omogeneizzato aggiungendo l'olio. Preparare il dessert con il mascarpone, il burro ammorlato a temperatura ambiente, aggiungere 1 goccia di aroma e dolcificare con la saccarina. Prima di servire il dessert guarnire con l'omogeneizzato di frutta.

## PRANZO O CENA

### Uovo con zucchine

|          |      |
|----------|------|
| ½ uovo   | 30 g |
| Zucchine | 40 g |
| Olio     | 16 g |

#### Dessert:

|                         |      |
|-------------------------|------|
| Panna                   | 36%  |
| Omogeneizzato di frutta | 15 g |
| Stevia o eritritolo     | q.b. |
| Aroma senza zucchero    | q.b. |
| Colla di pesce          | q.b. |



### RICETTA

Fare sodare un uovo e prenderne la metà tagliando nel piatto sia il tuorlo che l'albume. Lavare e pesare le zucchine e cuocerle al vapore o grigliarle dopo averle tagliate a fette sottili. Mettere il tutto nel piatto e condire con l'olio. Preparare la mini panna cotta con la panna, la colla di pesce, aggiungere 1 goccia di aroma e dolcificare con la saccarina. Prima di servire guarnire in superficie con l'omogeneizzato di frutta.

Paziente femmina 12 mesi; Energia 800 kcal con rapporto 3:1 A pasto

| Energia (kcal) | Proteine (g) | Lipidi (g) | Glucidi (g) | Rapporto |
|----------------|--------------|------------|-------------|----------|
| 300            | 4.2          | 25.8       | 4.4         | 3:1      |

Paziente femmina  
**12 mesi**

Dieta chetogenica da 800 kcal con rapporto 3 : 1

## PRANZO O CENA

### Bevanda calda con biscotti

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Latte arricchito in calcio        | 20 g |
| Panna al 36% di grasso            | 50 g |
| KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro | 8 g  |
| Biscotti per l'infanzia           | 3 g  |



### RICETTA

Scaldare il latte e la panna ed aggiungere mescolando il KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro e servire con i biscotti.

## PRANZO O CENA

### Minestrina con omogeneizzato di coniglio e verdure

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Preparato per brodo granulare     | 6 g  |
| Riso                              | 5 g  |
| KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro | 5 g  |
| Zucchine                          | 43 g |
| Grana grattugiato                 | 2 g  |
| Omogeneizzato di coniglio         | 8 g  |
| Olio extravergine di oliva        | 20 g |



### RICETTA

Sciogliere il brodo granulare nel quantitativo d'acqua sufficiente per la minestrina, unire l'olio e cuocere le zucchine tagliate a pezzetti. Aggiungere il riso e per ultimo l'omogeneizzato e il KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro. Ultimare la ricetta con il formaggio grattugiato.

## PRANZO O CENA

### Prosciutto crudo con purè di zucca

|                                  |      |
|----------------------------------|------|
| Prosciutto crudo magro           | 8 g  |
| Maionese                         | 11 g |
| Zucca                            | 55 g |
| Olio extravergine di oliva       | 6 g  |
| Fette biscottate ricche in fibra | 4 g  |
| Burro                            | 6 g  |
| Lardo                            | 3 g  |



### RICETTA

Mondare, pesare e cuocere al vapore la polpa di zucca. Ammorbidirla al punto giusto con un poco di brodo vegetale, qualche foglia di salvia e olio e poi passarla al frullatore ad immersione. Imburrare la fetta biscottata. Preparare un piattino con il prosciutto e il lardo tagliato sottile. Guarnire con la maionese.

Paziente femmina 2 anni; Energia 750 kcal rapporto 3:1 A pasto

| Energia (kcal) | Proteine (g) | Lipidi (g) | Glucidi (g) | Rapporto |
|----------------|--------------|------------|-------------|----------|
| 250            | 3.3          | 24.2       | 4.7         | 3:1      |

Paziente femmina  
**2 anni**

Dieta chetogenica classica da 750 kcal Rapporto 3 : 1

## PRIMA COLAZIONE

### Bavarese alla vaniglia e nocciole

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Mascarpone                        | 54 g |
| Lecitina di soia                  | 7 g  |
| KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro | 5 g  |
| Nocciole                          | 2 g  |
| Mousse alla frutta                | 8 g  |



### RICETTA

Preparare la mousse mescolando il mascarpone a temperatura ambiente dolcificato con una o due gocce di saccarina liquida e aromatizzato con un pizzico di vanillina. Aggiungere il KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro e la lecitina amalgamando bene il composto. Mettere la bavarese in una coppetta da dessert e decorare con la purea di frutta e le nocciole tritate. Lasciare in frigo fino all'utilizzo.

## PRANZO O CENA

### Piatto bavarese

|                            |      |
|----------------------------|------|
| Wurstel di pollo           | 20 g |
| Peperoni gialli e rossi    | 45 g |
| Olive nere denocciate      | 10 g |
| Lecitina di soia           | 10 g |
| Maionese                   | 16 g |
| Olio extravergine di oliva | 5 g  |



### RICETTA

Lessare o cuocere alla griglia i wurstel e condirli con l'emulsione con la maionese e il restante olio. Mondare e tagliare a filetti peperoni e cuocerli in padella con un filo d'olio. Unire le olive e guarnire con la lecitina.

## PRANZO O CENA

### Insalatona con il tonno

|                            |      |
|----------------------------|------|
| Tonno sott'olio            | 11 g |
| Lattuga                    | 40 g |
| Olive nere denocciolate    | 10 g |
| Lecitina di soja           | 6 g  |
| Maionese                   | 12 g |
| Olio extravergine di oliva | 9 g  |
| Mascarpone                 | 10 g |
| Mousse alla frutta         | 12 g |



### RICETTA

Mondare, lavare e pesare la lattuga. Adagiarla in una ciotola. Unire il tonno, le olive e la lecitina di soja. Condire con l'emulsione di olio e maionese. Preparare una mini mousse dessert con il mascarpone dolcificato con saccarina e aromatizzato al mandarino, decorando con la purea di frutta.

Paziente femmina 3 anni e 5 mesi; energia 1000 kcal rapporto 4:1 A pasto

| Energia (kcal) | Proteine (g) | Lipidi (g) | Glucidi (g) | Rapporto |
|----------------|--------------|------------|-------------|----------|
| 333            | 3.6          | 33.3       | 4.6         | 4:1      |

Paziente femmina  
**3 anni e 5 mesi**

Dieta chetogenica classica da 1000 kcal rapporto 4 : 1

## PRIMA COLAZIONE

### Mousse alla vaniglia

|                                     |      |
|-------------------------------------|------|
| Mascarpone                          | 30 g |
| KetoCal 4:1 Nutricia gusto vaniglia | 3 g  |
| Panna al 35%                        | 60 g |
| Fette biscottate ricche in fibra    | 5 g  |
| Formaggino                          | 40 g |



#### RICETTA

Preparare la mousse con il mascarpone e la polvere di KetoCal 4:1 Nutricia gusto vaniglia. Dolcificare con stevia o eritritolo e spolverare con poco caffè decaffeinato solubile. Servire il formaggio a parte con la fetta biscottata imburata e la bevanda calda preparata con la panna e caffè d'orzo dolcificata con stevia o eritritolo.

## PRANZO O CENA

### Prosciutto con pomodori

|                                  |      |
|----------------------------------|------|
| Fette biscottate ricche in fibra | 7 g  |
| Prosciutto cotto magro           | 20 g |
| Pomodori da insalata             | 60 g |
| Maionese                         | 22 g |
| Lecitina di soia                 | 5 g  |
| Olio d'oliva                     | 10 g |

#### Dessert:

|                |      |
|----------------|------|
| Mascarpone     | 35 g |
| Aroma vaniglia | q.b. |
| Saccarina      | q.b. |



#### RICETTA

Su un tagliere deporre le fette di prosciutto arrotolate. Pesare i pomodori dopo averli fatti sgocciolare e condirli con olio, maionese e la lecitina di soia. Accompagnare con la fetta biscottata. Preparare un piccolo dessert con il mascarpone, aroma vaniglia e saccarina q.b. È possibile aggiungere al dessert pochi granuli di caffè solubile decaffeinato o caffè d'orzo.

## PRANZO O CENA

### Formaggio spalmabile con zucchine

|                                  |      |
|----------------------------------|------|
| Fette biscottate ricche in fibra | 4 g  |
| Formaggio tipo quark             | 50 g |
| Zucchine                         | 55 g |
| Parmigiano                       | 8 g  |
| Maionese                         | 10 g |
| Olio d'oliva                     | 10 g |
| <b>Dessert:</b>                  |      |
| Mascarpone                       | 17 g |
| Burro                            | 6 g  |
| Mele                             | 20 g |



### RICETTA

Pesare e grigliare le zucchine o cuocerle al vapore. Condirle con olio, grana e sale q.b. Aggiungere nel piatto al centro il formaggio e decorare con maionese. Imburrare la fetta biscottata con  $\frac{1}{2}$  porzione di burro. Preparare una piccola mousse alla mela con il mascarpone, la mela grattugiata, la restante parte di burro, aroma vaniglia e saccarina. Servire fredda.

Paziente femmina 3 anni e 6 mesi; Energia 1500 kcal rapporto 3:1 A pasto

| Energia (kcal) | Proteine (g) | Lipidi (g) | Glucidi (g) | Rapporto |
|----------------|--------------|------------|-------------|----------|
| 500            | 9.5          | 48,5       | 6.6         | 3:1      |

Paziente femmina  
**3 anni e 6 mesi**

Dieta chetogenica da 1500 kcal con rapporto 3 : 1

## PRIMA COLAZIONE

### Bavarese ai mirtilli

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Mascarpone                        | 40 g |
| Lecitina di soia                  | 5 g  |
| KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro | 23 g |
| Nocciole                          | 10 g |
| Mirtilli                          | 10 g |
| Saccarina                         | q.b. |



### RICETTA

Preparare la mousse mescolando il mascarpone a temperatura ambiente dolcificato con una o due gocce di saccarina liquida e aromatizzato con un pizzico di vanillina. Aggiungere il KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro e la lecitina amalgamando bene il composto. Mettere la bavarese in una coppetta da dessert e decorare con i mirtilli e le nocciole tritate. Lasciare in frigo fino all'utilizzo.

## PRANZO O CENA

### Crema alla zucca

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Zucca gialla                      | 80 g |
| Panna al 35%                      | 60 g |
| KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro | 14 g |
| Olio extra vergine di oliva       | 13 g |
| Grana grattugiato                 | 5 g  |
| Sale e aromi                      | q.b. |



### RICETTA

Privare la zucca della buccia e dei semi. Pesarla, cuocerla al vapore e passarla con il frullatore ad immersione. Metterla in una casseruola antiaderente con poche foglie di salvia, noce moscata. Aggiungere lentamente la panna, l'olio e il KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro ed amalgamare il tutto fino a farla diventare una crema di buona consistenza. Aggiungere sale e un poco di noce moscata. Pesare il grana grattugiato e posizionarlo sulla carta forno nella placca dandogli una forma a cerchio. Accendere il grill e farlo compattare e dorare. Servire decorando la crema con due foglioline di salvia e rosmarino.

## PRANZO O CENA

### Broccoli al Gratin

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Broccoli                          | 55 g |
| Olio extra vergine di oliva       | 5 g  |
| Lecitina di soia                  | 3 g  |
| Grana                             | 5 g  |
| Panna al 35%                      | 85 g |
| KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro | 14 g |



### RICETTA

Mondare, lavare e pesare i broccoli. Preparare una besciamella con la panna, il KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro e il formaggio grana. Mettere i broccoli in una pirofila antiaderente e ricoprirli con la besciamella, guarnire con la lecitina e lasciare gratinare fino al punto giusto. Servire non troppo caldo.

Paziente maschio 4 anni e 4 mesi; Energia 1350 kcal rapporto 4:1 (pasti equipollenti) A pasto

| Energia (kcal) | Proteine (g) | Lipidi (g) | Glucidi (g) | Rapporto |
|----------------|--------------|------------|-------------|----------|
| 450            | 6.2          | 45         | 5           | 4:1      |

Paziente maschio  
**4 anni e 4 mesi**  
Dieta chetogenica da 1350 kcal rapporto 4 : 1

## PRIMA COLAZIONE

### Bavarese all'ananas

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Mascarpone                        | 60 g |
| KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro | 7 g  |
| Noci pecan                        | 10 g |
| Ananas                            | 23 g |



### RICETTA

Preparare la bavarese mescolando il mascarpone a temperatura ambiente e il KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro. Dolcificare a piacere e mettere in una coppetta nel frigo per raffreddare. Pesare e rompere grossolanamente le noci e guarnire con l'ananas poco prima di servire.

## PRANZO O CENA

### Insalatona ricca con la coppa

|                            |      |
|----------------------------|------|
| Coppa                      | 19 g |
| Lattuga                    | 40 g |
| Mele                       | 16 g |
| Maionese                   | 13 g |
| Lecitina di soja           | 7 g  |
| Olio extravergine di oliva | 18 g |



### RICETTA

Tagliare la coppa a dadini e aggiungerla all'insalata mondata e pesata. Tagliare a dadini anche le mele e condire con la salsa a base di olio, maionese e lecitina. Aggiustare di sale e pepe.

## PRANZO O CENA

### Piatto montanaro

|                            |      |
|----------------------------|------|
| Formaggio rosa camuna      | 20 g |
| Pomodori cuore di bue      | 45 g |
| Olive nere                 | 22 g |
| Lecitina di soja           | 6 g  |
| Maionese                   | 14 g |
| Olio extravergine di oliva | 14 g |
| Mandarini                  | 13 g |



### RICETTA

Pesare a tagliare sottilmente il formaggio su un tagliere di legno. Pesare e tagliare a fette sottili i pomodori e le olive nere. Servire con una salsina fatta con olio, lecitina e maionese. Guarnire con la frutta.

Paziente maschio 5 anni; Energia 1200 kcal rapporto 4:1 (pasti equipollenti) A pasto

| Energia (kcal) | Proteine (g) | Lipidi (g) | Glucidi (g) | Rapporto |
|----------------|--------------|------------|-------------|----------|
| 400            | 5.5          | 40         | 4.5         | 4:1      |

Paziente maschio  
**5 anni**

Dieta chetogenica da 1200 kcal rapporto 4 : 1

## PRIMA COLAZIONE

### Mousse alla mandorla

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Mascarpone                        | 70 g |
| KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro | 10 g |
| Olio di semi di lino              | 3 g  |
| Mandorle                          | 10 g |
| Formaggino                        | 22 g |
| Stevia o saccarina                | q.b. |



#### RICETTA

Passare al mixer le mandorle dolci unirle al composto con mascarpone e KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro, aggiungere l'olio di semi di lino e amalgamare bene il tutto; dolcificare con stevia o eritritolo. Mettere il composto in una coppetta e conservarlo fino a 10 minuti dal consumo. Servire a parte il formaggio con una tazza di tè verde dolcificato con dolcificante.

## PRANZO

### Omelette dello Chef

|                                     |      |
|-------------------------------------|------|
| Uovo intero                         | 50 g |
| Lecitina                            | 5 g  |
| Olio d'oliva                        | 16 g |
| Olive nere                          | 20 g |
| Avocado                             | 60 g |
| KetoCal 4:1 LQ Multi Fibre Nutricia | 40 g |



#### RICETTA

Rompe l'uovo intero, sbatterlo e pesare l'esatta quantità. Aggiungere il KetoCal 4:1 LQ Multi Fibre Nutricia, la lecitina e metà dell'olio, sbattendo il composto con una frusta per farlo diventare schiumoso. Regolare di sale e aggiungere un poco di noce moscata grattugiata. Aggiungere un poco d'acqua frizzante e porre il composto in un apposito contenitore coperto di carta stagnola nel forno a 170°C, fino a cottura ultimata. Accompagnare con una insalata di avocado e olive nere condite con la restante quantità di olio.

## CENA

### Parmigiana ricca

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Melanzane                         | 45 g |
| Pomodori pelati                   | 10 g |
| Parmigiano grattugiato            | 8 g  |
| Mortadella di suino               | 13 g |
| Olio d'oliva                      | 10 g |
| <b>Dessert:</b>                   |      |
| Mascarpone                        | 53 g |
| Olio di semi di lino              | 4 g  |
| KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro | 9 g  |
| Caffè decaffeinato                | q.b. |



### RICETTA

Lavare, pesare le melanzane tagliate a fette molto sottili. Cuocerle sulla piastra. Preparare la parmigiana utilizzando una piccola pirofila antiaderente mettendo a strati le melanzane, i pelati, il grana e la mortadella. Spolverizzare con poco origano ed aggiungere l'olio. Mettere in forno per ultimare la cottura. Preparare la mousse al caffè mescolando il mascarpone con l'olio di semi di lino, il KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro. Aggiungere il caffè decaffeinato, dolcificato con stevia o eritritolo. Mettere il composto in una coppetta e porlo in frigo fino a pochi minuti prima del consumo.

Paziente maschio 8 anni; Energia 1500 kcal con rapporto 4:1 A pasto

| Energia (kcal) | Proteine (g) | Lipidi (g) | Glucidi (g) | Rapporto |
|----------------|--------------|------------|-------------|----------|
| 500            | 10.6         | 50,3       | 1.7         | 4:1      |

Paziente maschio  
**8 anni**

Dieta chetogenica da 1500 kcal con rapporto 4 : 1

## PRIMA COLAZIONE

### Torrone

|                        |       |
|------------------------|-------|
| Latte intero           | 105 g |
| Cacao amaro in polvere | 2 g   |
| Lecitina di soia       | 18 g  |
| Mandorle dolci         | 10 g  |
| Burro                  | 16 g  |
| Nocciole               | 5 g   |
| Pistacchi              | 5 g   |



### RICETTA

Pestare grossolanamente le nocciole, i pistacchi e le mandorle ed amalgamarle con il burro precedentemente ammorbidito a temperatura ambiente. Unire al composto la lecitina e dare la forma voluta al torrone. Passarlo in frigorifero per farlo indurire. Servire con il latte caldo al cacao.

## PRANZO O CENA

### Risotto al gorgonzola

|                             |      |
|-----------------------------|------|
| Riso a base di glucomannani | 60 g |
| Gorgonzola                  | 25 g |
| Lardo                       | 5 g  |
| Trevisana                   | 50 g |
| Olio extravergine di oliva  | 13 g |
| Panna al 35% di grasso      | 50 g |
| Arance                      | 45 g |
| Stevia o eritritolo         | q.b. |



### RICETTA

Scolare il riso e condirlo con il gorgonzola ammorbidito nel microonde, metà dell'olio e aggiungere il lardo tagliato molto sottilmente. Lavare e pesare la trevisana o il radicchio di Chioggia e condirlo con il restante olio. Preparare una mini panna cotta all'arancia ammorbidendo la colla di pesce in un poco di acqua bollente. Tagliare finemente la polpa dell'arancia e aggiungere la panna, dolcificando con stevia o eritritolo. Scaldare e girare perché si amalgami il tutto. Mettere la panna cotta raffreddata in frigorifero guarnendo con qualche scorza di arancia.

## PRANZO O CENA

### Piatto estivo

|                                  |      |
|----------------------------------|------|
| Carne in gelatina                | 53 g |
| Carote                           | 45 g |
| Fette biscottate ricche in fibra | 4 g  |
| Burro                            | 10 g |
| Olio extravergine di oliva       | 12 g |
| Olive nere denocciolate          | 10 g |
| Maionese                         | 30 g |



### RICETTA

Imburrare la fetta biscottata. Lavare, pesare e grattugiare le carote e condirle con olio e maionese. Aggiungere le olive nere e la carne in scatola.

Paziente maschio 8 anni e 11 mesi; Energia 1350 kcal rapporto 3:1 A pasto

| Energia (kcal) | Proteine (g) | Lipidi (g) | Glucidi (g) | Rapporto |
|----------------|--------------|------------|-------------|----------|
| 450            | 7            | 43.7       | 6.7         | 3:1      |

Paziente maschio  
**8 anni e 11 mesi**

Dieta chetogenica classica da 1350 kcal rapporto 3 : 1

## PRIMA COLAZIONE

### Crepés al cioccolato

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Uovo intero                       | 38 g |
| Cioccolato fondente 70%           | 5 g  |
| KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro | 15 g |
| Mascarpone                        | 38 g |
| Burro                             | 14 g |



#### RICETTA

Romper l'uovo, sbatterlo e pesarne l'esatta quantità. Cuocere la crepés in un padellino antiaderente. Preparare la farcitura mescolando a temperatura ambiente il mascarpone, il burro, il KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro, dolcificando con stevia o eritritolo. Sciogliere a bagnomaria il cioccolato fondente ed amalgamarlo alla crema al mascarpone. Farcire la crepés e servire con una tazza di tè deteinato senza zucchero.

## PRANZO O CENA

### Omelette dello Chef

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Cozze                             | 30 g |
| Vongole                           | 30 g |
| Finocchi                          | 75 g |
| Olio extravergine di oliva        | 15 g |
| Maionese                          | 14 g |
| <b>Dessert:</b>                   |      |
| Mascarpone                        | 37 g |
| KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro | 4 g  |
| Mirtilli                          | 10 g |



#### RICETTA

Lavare cozze e vongole sotto l'acqua corrente, eliminando ogni eventuale impurità, e rimuovete il filo nero situato all'apertura del guscio. Mettete le cozze e vongole in una pentola capiente, salatele e accendete il fornello. Fatele aprire tutte. Fate scaldare, se gradito, un poco di aglio in una padella aggiungendo qualche ciuffo di prezzemolo e il liquido filtrato. Unite i molluschi, salate e fate cuocere a fiamma media per 2 minuti. Spegnete il fornello e trasferite il sauté nel piatto. Spolverizzate con il prezzemolo rimasto e servite su di un letto di finocchi crudi tagliati sottili. Guarnire con l'emulsione di olio e maionese. Preparare una mini mousse dessert con il mascarpone. Amalgamare con il KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro, dolcificando con stevia o eritritolo e guarnire con i mirtilli.

## CENA O PRANZO

### Coste con stracchino

|                            |      |
|----------------------------|------|
| Coste                      | 65 g |
| Stracchino                 | 30 g |
| Olio extravergine di oliva | 14 g |

#### Dessert:

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Mascarpone                        | 35 g |
| Lecitina di soja                  | 3 g  |
| KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro | 8 g  |



### RICETTA

Lavare, mondare e pesare le coste da cuocere al vapore e condire con l'olio. Servire con il formaggio fresco. Preparare una mini mousse dessert al caffè con il mascarpone e la lecitina. Amalgamare con il KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro dolcificando con stevia o eritritolo e caffè decaffeinato solubile. Servire freddo.

Paziente femmina 9 anni e 10 mesi; Energia 1400 kcal rapporto 3,5:1 A pasto

| Energia (kcal) | Proteine (g) | Lipidi (g) | Glucidi (g) | Rapporto |
|----------------|--------------|------------|-------------|----------|
| 467            | 10           | 46.1       | 3.15        | 3,5:1    |

Paziente femmina  
**9 anni e 10 mesi**

Dieta chetogenica classica da 1400 kcal rapporto 3,5 : 1

## PRIMA COLAZIONE

### Fetta biscottata con crema alle noci

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Crema spalmabile alle noci        | 17 g |
| Burro                             | 10 g |
| Fetta biscottata ricca in fibra   | 4 g  |
| Panna al 35% di grasso            | 67 g |
| KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro | 20 g |
| Protifar Nutricia                 | 2 g  |
| Caffè decaffeinato solubile       | q.b. |
| Stevia o eritritolo               | q.b. |



#### RICETTA

Preparare la bevanda calda scaldando la panna e aggiungendo il KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro, il Protifar Nutricia e del caffè decaffeinato solubile. Dolcificare con stevia o eritritolo. Spalmare la fetta biscottata imburrata con la crema alle noci.

## PRANZO

### Nasello al curry con riso

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Nasello                           | 40 g |
| Riso a base di glucomannani       | 80 g |
| Crema di cocco                    | 40 g |
| Olio extravergine di oliva        | 20 g |
| KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro | 6 g  |
| Lardo                             | 5 g  |
| Lecitina di soja                  | 11 g |
| Uvetta passa                      | 4 g  |
| Mandorle dolci                    | 15 g |



#### RICETTA

Pesare il filetto di merluzzo e impanarlo con il KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro. Adagiarlo sul pentolino in coccia da portata ed aggiungere la crema di cocco, l'olio, il curry, le mandorle tagliate a lamelle e l'uvetta passa fatta rinvenire in poca acqua calda. Salare e a cottura ultimata adagiare sul pesce il lardo tagliato sottile servendo con il riso sgocciolato.

## CENA

### Lasagne prelibate

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Uovo di gallina albume            | 8 g  |
| Uovo di gallina tuorlo            | 9 g  |
| Olio extravergine di oliva        | 14 g |
| KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro | 20 g |
| Farina tipo "0" Manitoba          | 7 g  |
| Lardo                             | 7 g  |
| Pomodorini pelati                 | 15 g |
| Caciocavallo                      | 5 g  |
| Salsiccia di suino fresca         | 8 g  |
| Panna da montare                  | 40 g |



### RICETTA

Per la pasta: unire l'albume, il tuorlo, g 10 di olio, il KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro e la farina e un pizzico di sale. impastare e stendere la pasta ottenuta con il mattarello dividendola a metà. Per il ripieno: mettere il primo strato di pasta nella teglia monoporzione, farcire con la salsiccia saltata precedentemente in padella, il caciocavallo a piccoli cubetti, il lardo. Ricoprire con la rimanente pasta e irrorare con la panna e la rimanente quantità di olio. Cuocere in forno.

Paziente maschio 10 anni e 6 mesi; Energia 1700 kcal rapporto 3:1 A pasto

| Energia (kcal) | Proteine (g) | Lipidi (g) | Glucidi (g) | Rapporto |
|----------------|--------------|------------|-------------|----------|
| 566            | 10.3         | 54.8       | 7.9         | 3:1      |

Paziente maschio  
**10 anni e 6 mesi**

Dieta chetogenica classica da 1700 kcal rapporto 3 : 1

## PRIMA COLAZIONE

### Bavarese con le nocciole

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Mascarpone                        | 67 g |
| Nocciole                          | 11 g |
| KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro | 35 g |
| Dolcificante acalorico            | q.b. |



### RICETTA

Preparare la bevanda calda scaldando acqua e aggiungendo g 20 di KetoCal 4:1 Nutricia al gusto vaniglia. Nel caso dolcificare con saccarina liquida. Pesare le nocciole e passarle al mixer quindi aggiungerle mescolando al mascarpone tenuto per qualche istante a temperatura ambiente. Unire la restante parte di KetoCal 4:1 Nutricia con  $\frac{1}{2}$  cucchiaino di caffè decaffeinato solubile. Dolcificare con stevia o eritritolo.

## PRANZO O CENA

### Gorgonzola con pomodori in insalata

|                  |      |
|------------------|------|
| Gorgonzola       | 36 g |
| Lecitina di soja | 4 g  |
| Pomodori pachino | 80 g |
| Maionese         | 23 g |

#### Dessert:

|            |      |
|------------|------|
| Mascarpone | 40 g |
|------------|------|



### RICETTA

Lavare, mondare e pesare i pomodori. Condirli con una emulsione di lecitina e maionese. Salare q.b. Impiattare con il gorgonzola. Preparare la bavarese con il mascarpone, aroma vaniglia e saccarina liquida q.b.

## CENA O PRANZO

### Sogliola alla mugnaia con insalatina novella

|                     |      |
|---------------------|------|
| Sogliola o platessa | 40 g |
| Lattughino          | 55 g |
| Olive nere          | 20 g |
| Maionese            | 25 g |
| Lecitina            | 5 g  |
| Olio extra vergine  | 15 g |

#### Dessert:

|            |      |
|------------|------|
| Mascarpone | 40 g |
|------------|------|



### RICETTA

Pesare e impanare la sogliola con la lecitina di soja, aggiungere le olive tagliate con la mezzaluna e cuocerla al forno coperta con carta d'alluminio. Lavare e mondare il lattughino, condirlo con una emulsione di olio e maionese. Preparare la bavarese all'aroma di mandorla con il mascarpone, aroma mandorla senza zucchero e saccarina liquida q.b.

Paziente maschio 10 anni e 9 mesi; Energia 1800 kcal rapporto 4:1 A pasto

| Energia (kcal) | Proteine (g) | Lipidi (g) | Glucidi (g) | Rapporto |
|----------------|--------------|------------|-------------|----------|
| 600            | 10,3         | 60         | 4.7         | 4:1      |

Paziente maschio  
**10 anni e 9 mesi**

Dieta chetogenica classica da 1800 kcal rapporto 4 : 1

## PRIMA COLAZIONE

### Bavarese alla fragola

|                                                                    |      |
|--------------------------------------------------------------------|------|
| Panna fresca                                                       | 50 g |
| Burro                                                              | 30 g |
| Nocciole                                                           | 15 g |
| Fragole                                                            | 13 g |
| Colla di pesce o addensante<br>senza zucchero, stevia o eritritolo | q.b. |
| Formaggio                                                          | 37 g |



### RICETTA

Ammollare un pezzo di colla di pesce o addensante senza zucchero in acqua calda. Metterla nel contenitore della bavarese ed aggiungere l'esatta quantità di panna. Aggiungere il burro ammorbidito a temperatura ambiente. Dolcificare con saccarina liquida ed aggiungere l'aroma di vaniglia. Mettere la bavarese in frigorifero e prima di servire aggiungere le fragole, una piccola fogliolina di menta e le nocciole tritate grossolanamente. Servire il formaggio a parte con una tazza di tè al gelsomino dolcificato con saccarina.

## PRANZO O CENA

### Cocktail di gamberetti

|                            |      |
|----------------------------|------|
| Gamberetti                 | 30 g |
| Radicchio verde            | 25 g |
| Avocado                    | 71 g |
| Maionese                   | 10 g |
| Nocciole                   | 10 g |
| Olio                       | 22 g |
| KetoCal 4:1 LQ Multi Fibre | 40 g |



### RICETTA

Pesare i gamberetti già puliti e cuocerli al vapore. Salare e pepare. Mondare, lavare e pesare il radicchio verde.

Mettere sul fondo di una coppetta da macedonia il radicchio sul quale adagiare i crostacei, l'avocado e le nocciole tritate grossolanamente. Emulsionare la maionese con l'olio e condire tutto. Servire con  $\frac{1}{4}$  di KetoCal 4:1 LQ Multi Fibre.

## CENA O PRANZO

### Piatto tirolese in salsa di avocado

|                      |      |
|----------------------|------|
| Wurstel              | 63 g |
| Pomodori da insalata | 63 g |
| Avocado              | 55 g |
| Maionese             | 20 g |
| Olio d'oliva         | 14 g |



#### RICETTA

Pesare ed arrostire in forno i wurstel bucadoli in superficie. Tagliare e pesare i pomodori dopo averli fatti sgocciolare. Preparare la salsa di avocado tagliando con la mezzaluna il frutto quindi aggiungere la maionese stemperata nell'olio. Con questa salsina condire i pomodori.

Paziente maschio 11 anni; Energia 1760 kcal con rapporto 4:1 (pasti equipollenti) A pasto

| Energia (kcal) | Proteine (g) | Lipidi (g) | Glucidi (g) | Rapporto |
|----------------|--------------|------------|-------------|----------|
| 587            | 11.6         | 58         | 2.5         | 4:1      |

Paziente maschio  
**11 anni**

Dieta chetogenica da 1760 kcal con rapporto 4 : 1

## PRIMA COLAZIONE

### Bavarese al cacao con salsa di lamponi con involtino saporito

|                                     |      |
|-------------------------------------|------|
| Panna fresca                        | 70 g |
| Latte intero                        | 35 g |
| Cacao amaro                         | 3 g  |
| KetoCal 4:1 Nutricia gusto vaniglia | 5 g  |
| Burro chiarificato                  | 21 g |
| Lamponi                             | 20 g |
| Prosciutto cotto, magro             | 11 g |
| Fontina                             | 20 g |
| Colla di pesce                      | q.b. |



### RICETTA

Ammollare un pezzo di colla di pesce o l'addensante senza zucchero in acqua calda. Travasare la colla di pesce nel contenitore della bavarese ed aggiungere l'esatta quantità di panna, il latte leggermente caldo in modo da poter sciogliere il cacao amaro. Aggiungere il KetoCal 4:1 Nutricia gusto vaniglia e il burro ammorbidito a temperatura ambiente. Ridurre i lamponi a purea, da aggiungere al composto. Dolcificare con stevia o eritritolo. Mettere la bavarese in frigorifero e, prima di servire, aggiungere una piccola fogliolina di menta. Preparare un involtino arrotolando il prosciutto con la fontina tagliata molto sottile, (è possibile scaldarlo leggermente in forno). Servire una tazza di tè verde o altra tisana dolcificata con stevia o eritritolo.

## PRANZO O CENA

### Sogliola al cartoccio con insalata di zucchine novelle

|                                  |       |
|----------------------------------|-------|
| Sogliola                         | 54 g  |
| Zucchine                         | 100 g |
| Olive verdi                      | 15 g  |
| Lardo                            | 9 g   |
| Fette biscottate ricche in fibra | 6 g   |
| Burro                            | 10 g  |
| Maionese                         | 21 g  |
| Olio d'oliva                     | 23 g  |



#### RICETTA

Pesare e cuocere la sogliola senza pelle al cartoccio con sale, olive e pepe q.b. Preparare la salsina composta da maionese e olio. Tagliare il lardo a dadini ed aggiungerlo alla salsa. Tagliare a julienne le zucchine. Mettere pesce e verdura nel piatto e condire con la salsa. Servire con la fetta biscottata imburrata.

## CENA O PRANZO

### Tagliata di manzo con carciofi

|                                  |      |
|----------------------------------|------|
| Carne di manzo magro             | 39 g |
| Carciofi                         | 60 g |
| Lardo                            | 9 g  |
| Fette biscottate ricche in fibra | 4 g  |
| Burro                            | 10 g |
| Olive verdi                      | 6 g  |
| Maionese                         | 20 g |
| Olio d'oliva                     | 22 g |
| <b>Dessert</b>                   |      |
| Yogurt bianco                    | 20 g |
| Fragole                          | 9 g  |



### RICETTA

Lavare i carciofi e tenere solo il cuore. Cuocerli al vapore ed ultimare la cottura sotto il grill. Cuocere la tagliata direttamente nel piatto in forno; porre sopra i carciofi e il lardo tagliato molto sottile. Decorare con olive verdi denocciolate e con la maionese. Servire con la fetta biscottata imburrata. Preparare un piccolo dessert con lo yogurt e le fragole ed aggiungere 1 goccia di aroma alla vaniglia.

Paziente maschio 11 anni; Energia 1760 kcal con rapporto 3:1 (pasti equipollenti) A pasto

| Energia (kcal) | Proteine (g) | Lipidi (g) | Glucidi (g) | Rapporto |
|----------------|--------------|------------|-------------|----------|
| 587            | 12           | 56.9       | 6           | 3:1      |

Paziente maschio  
**11 anni**

Dieta chetogenica da 1760 kcal con rapporto 3 : 1

## PRIMA COLAZIONE

### Bevanda al gusto di vaniglia

|                                     |       |
|-------------------------------------|-------|
| Panna al 35% di grasso              | 200 g |
| Protifar Nutricia                   | 8 g   |
| KetoCal 4:1 Nutricia gusto vaniglia | 15 g  |
| Grana                               | 22 g  |
| Noci                                | 15 g  |



### RICETTA

Preparare la bevanda calda scaldando la panna e aggiungendo il KetoCal 4:1 Nutricia gusto vaniglia e l'integratore proteico Protifar Nutricia. Nel caso dolcificare con stevia o eritritolo. Preparare a parte un piattino con grana e noci.

## PRANZO O CENA

### Platessa alla mugnaia con pomodori in insalata

|                            |       |
|----------------------------|-------|
| Platessa o sogliola        | 100 g |
| Pomodori cuore di bue      | 100 g |
| Olive taggiasche           | 30 g  |
| Lecitina di soja           | 9 g   |
| Noci                       | 10 g  |
| Olio extravergine di oliva | 15 g  |

#### Dessert:

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Panna al 35% di grasso            | 80 g |
| KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro | 10 g |



### RICETTA

Impanare il pesce con lecitina, noci tritate e le olive tagliate con la mezzaluna e adagiarlo sulla carta da forno. Salare e pepare. Lavare e pesare i pomodori conditi con l'emulsione di olio e lecitina. Preparare la panna cotta scaldando la panna con un pezzetto di colla di pesce, aggiungere il KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro, un cucchiaino raso di caffè decaffeinato e dolcificare con stevia o eritritolo. Mettere in frigo fino a poco prima del consumo.

## CENA O PRANZO

### Parmigiana ricca di melanzane

|                            |       |
|----------------------------|-------|
| Melanzane                  | 100 g |
| Sottilette                 | 23 g  |
| Prosciutto cotto sgrassato | 20 g  |
| Pomodori pelati            | 25 g  |
| Olive nere                 | 30 g  |
| Olio extravergine di oliva | 14 g  |
| Lattughino                 | 40 g  |
| Lecitina di soja           | 9 g   |
| Maionese                   | 20 g  |

#### Dessert:

|                                     |      |
|-------------------------------------|------|
| Noci                                | 10 g |
| Panna al 35% di grasso              | 80 g |
| KetoCal 4:1 Nutricia gusto vaniglia | 10 g |



### RICETTA

Mondare, lavare e pesare le melanzane. Affettarle sottilmente e grigliarle. Mettere in una pirofila monoporzione spennellata di olio le melanzane alternando sottilette, pomodori pelati e prosciutto. Salare e aggiungere un poco di olio e guarnire con le olive tagliate finemente. Infornare fino a cottura. Mondare, pesare e tagliare il lattughino da condire con l'emulsione di olio, maionese e lecitina di soja. Preparare la panna cotta scaldando la panna con un pezzetto di colla di pesce, aggiungere il KetoCal 4:1 Nutricia gusto vaniglia dolcificare con con stevia o eritritolo. Guarnire con le noci tritate al mixer. Mettere in frigo fino al momento del consumo.

Paziente maschio 14 anni e 6 mesi; Energia 2900 kcal rapporto 3:1 A pasto

| Energia (kcal) | Proteine (g) | Lipidi (g) | Glucidi (g) | Rapporto |
|----------------|--------------|------------|-------------|----------|
| 967            | 22.44        | 94.72      | 8.2         | 3:1      |

Paziente maschio  
**14 anni e 6 mesi**

Dieta chetogenica classica da 2900 kcal rapporto 3 : 1

## PRIMA COLAZIONE

### Bevanda al caffè

KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro 80 g  
Caffè della moka o  
caffè solubile a piacere



#### RICETTA

Preparare la bevanda con il KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro sciolto in ml 300 di acqua con caffè, dolcificare con stevia o eritritolo.

## PRANZO O CENA

### Uovo strapazzato con insalata verde

Uovo intero 30 g  
Radicchio verde 60 g  
Lecitina di soja 7 g  
Semi di zucca tostati 5 g  
Nocchie tostate 20 g  
Maionese 18 g  
Olive nere 15 g  
Olio extravergine di oliva 13 g  
KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro 10 g



#### RICETTA

Rompere un uovo, sbatterlo con la forchetta e pesare l'esatta quantità. Cuocerlo in una pentola antiaderente. Salare e aggiungere un poco di noce moscata grattugiata al momento. Pesare l'insalata precedentemente lavata e tagliata e condirla con l'emulsione di olio e maionese. Aggiungere i semi tritati grossolanamente e le olive nere. Sciogliere il KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro in 60 ml di acqua con caffè decaffeinato e dolcificare con stevia o eritritolo.

## CENA O PRANZO

### Filetti di sgombro con peperoni arrostiti

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Filetto di sgombro sott'olio      | 37 g |
| Peperoni gialli e rossi spellati  | 72 g |
| Lecitina di soja                  | 8 g  |
| Maionese                          | 25 g |
| Olive nere                        | 20 g |
| Olio extravergine di oliva        | 14 g |
| KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro | 10 g |



### RICETTA

Lavare e mondare i peperoni quindi arrostarli e privarli della pelle. Salare q.b. Impiattare i filetti di sgombro con peperoni conditi l'olio. Decorare con la maionese, la lecitina e le olive nere. Sciogliere il KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro in 60 ml di acqua con caffè decaffeinato e dolcificare con saccarina.

Paziente maschio 16 anni e 3 mesi; Energia 1800 kcal rapporto 4:1 A pasto

| Energia (kcal) | Proteine (g) | Lipidi (g) | Glucidi (g) | Rapporto |
|----------------|--------------|------------|-------------|----------|
| 600            | 10.8         | 60         | 4.1         | 4:1      |

Paziente maschio  
**16 anni e 3 mesi**

Dieta chetogenica classica da 1800 kcal rapporto 4 : 1

## PRIMA COLAZIONE

### Assiette di formaggi

|                        |      |
|------------------------|------|
| Ricotta di pecora      | 38 g |
| Fontina                | 34 g |
| Noci pecan             | 22 g |
| Mascarpone             | 40 g |
| Burro chiarificato     | 8 g  |
| Olio di semi di lino   | 5 g  |
| Stevia e aroma arancia | q.b. |



### RICETTA

Pesare l'esatta quantità dei formaggi e servirli su un piccolo tagliere in legno con al centro le noci. Preparare il dolcetto al mascarpone pesando l'esatta quantità di mascarpone e burro ammorbidito a temperatura ambiente e aggiungere, sempre amalgamando l'olio di semi di lino. Dolcificare con Stevia e aggiungere l'aroma di arancia. Servire con una tazza di caffè d'orzo.

## PRANZO O CENA

### Pizza bianca farcita

|                      |      |
|----------------------|------|
| Pane carta da musica | 3 g  |
| Mozzarella di bufala | 50 g |
| Bresaola             | 21 g |
| Rucola               | 5 g  |
| Olio d'oliva         | 15 g |

#### Dessert:

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Mascarpone                        | 10 g |
| KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro | 5 g  |
| Burro                             | 15 g |
| Lecitina di soja                  | 5 g  |
| Nocciole                          | 10 g |



### RICETTA

Preparare la pizza bianca mettendo alla base il pane leggermente bagnato con acqua e olio, quindi farcirlo con la mozzarella. Scaldare 1 o 2 secondi nel microonde. Aggiungere la bresaola e guarnire con la rucola. Preparare un piccolo dessert alla nocciola con il mascarpone, le nocciole tritate finemente, il burro e la lecitina, saccarina ed aroma a piacere q.b.

## PRANZO O CENA

### Crostino di salmone affumicato con fagiolini

|                                 |      |
|---------------------------------|------|
| Salmone affumicato              | 63 g |
| Polpa di limone                 | 3 g  |
| Fagiolini                       | 55 g |
| Grana                           | 6 g  |
| Lardo                           | 9 g  |
| Fetta biscottata ricca in fibra | 4 g  |
| Burro                           | 21 g |
| Olio                            | 25 g |



### RICETTA

Imburrare la fetta biscottata e metterla nel piatto. Adagiare il salmone affumicato insaporito con la polpa di limone; pepare. Lavare e pesare i fagiolini e cuocerli al vapore. Aggiungerli nel piatto accanto al crostino. Condire con olio e decorare con il lardo tagliato sottile.

Paziente maschio 18 anni; energia 2260 kcal rapporto 3:1 (pasti equipollenti) A pasto

| Energia (kcal) | Proteine (g) | Lipidi (g) | Glucidi (g) | Rapporto |
|----------------|--------------|------------|-------------|----------|
| 633            | 16.6         | 61.1       | 3.7         | 3:1      |

Paziente femmina  
**18 anni**

Dieta chetogenica da 1900 kcal con rapporto 3 : 1

## PRIMA COLAZIONE

### Bavarese alla nocciola con bevanda calda al caffè

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Mascarpone                        | 85 g |
| Protifar Nutricia                 | 7 g  |
| Nocciole                          | 21 g |
| Burro                             | 3 g  |
| Fragoline di bosco                | 15 g |
| KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro | 30 g |



#### RICETTA

Preparare la bevanda scaldando 150 ml di acqua con il KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro. Aggiungere un cucchiaino di caffè decaffeinato e la saccarina e il Protifar. Preparare la bavarese mescolando a temperatura ambiente mascarpone, burro e le nocciole passate al mixer, dolcificare a piacere con stevia o eritritolo. Guarnire con le fragoline di bosco e lasciare in frigo fino al momento del consumo.

## PRANZO O CENA

### Zuppa di legumi alla toscana

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Ceci in scatola                   | 60 g |
| Fagioli in scatola                | 65 g |
| Cipolla bianca o rossa            | 10 g |
| Lardo di Colonnata                | 27 g |
| Grana                             | 13 g |
| Olio extravergine di oliva        | 15 g |
| Lecitina di soja                  | 10 g |
| KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro | 20 g |



#### RICETTA

Nel coccio piccolo preparare il brodo vegetale; aggiungere i legumi, la cipolla e il lardo, l'olio, una foglia di salvia, alloro e un rametto di rosmarino. Cuocere fino a completa cottura, salare e pepare. Aggiungere prima di servire il grana grattugiato e la lecitina. Terminare il pasto con 60 ml di bevanda al caffè preparata con il KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro, il caffè decaffeinato e dolcificare con stevia o eritritolo.

## CENA O PRANZO

### Hamburger di manzo con insalata di carote e lattuga

|                                |      |
|--------------------------------|------|
| Polpa scelta di manzo macinata | 50 g |
| Lardo                          | 6 g  |
| Lattuga                        | 30 g |
| Carote                         | 30 g |
| Maionese                       | 20 g |
| Olive nere                     | 10 g |
| Olio extravergine di oliva     | 12 g |
| Lecitina di soja               | 7 g  |

#### Dessert:

|                                     |      |
|-------------------------------------|------|
| Panna al 35% di grasso              | 40 g |
| KetoCal 4:1 Nutricia gusto vaniglia | 20 g |
| Pere                                | 20 g |



## RICETTA

Preparare l'hamburger con la polpa di manzo macinata al momento. Cuocerlo alla piastra ed aggiungere il lardo di Colonnata tagliato sottile. Lavare, tagliare e pesare l'insalata e grattugiare le carote. Condire con l'emulsione di olio, maionese e lecitina. Aggiungere le olive nere tagliare a rondelle. Preparare la panna cotta con la panna, il KetoCal 4:1 Nutricia gusto vaniglia, la colla di pesce, dolcificare con stevia o eritritolo. Guarnire con le pere e tenere in frigo fino al consumo.

Paziente maschio 18 anni; Energia 1750 kcal rapporto 3:1 (pasti equipollenti) A pasto

| Energia (kcal) | Proteine (g) | Lipidi (g) | Glucidi (g) | Rapporto |
|----------------|--------------|------------|-------------|----------|
| 753            | 17.7         | 73         | 6.5         | 3:1      |

Paziente maschio  
**18 anni**

Dieta chetogenica da 1750 kcal con rapporto 3 : 1

## PRIMA COLAZIONE

### Panna cotta ai mirtilli

|                                   |       |
|-----------------------------------|-------|
| KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro | 10 g  |
| Panna al 35% di grasso            | 110 g |
| Mirtilli neri                     | 10 g  |
| Formaggio a spicchi               | 45 g  |



### RICETTA

Preparare la panna cotta aggiungendo alla panna da scaldare la colla di pesce precedentemente ammollata e strizzata. Schiacciare i mirtilli ed aggiungerli alla panna. Dolcificare con saccarina. Lasciare raffreddare la panna cotta e metterla in frigo fino al momento di servire. Preparare una mug di caffè d'orzo dolcificata ed aggiungere il KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro. Servire con i formaggini.

## PRANZO O CENA

### Pizza con wurstel

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Ketofarina                        | 8 g  |
| Farina tipo "0" Manitoba          | 4 g  |
| KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro | 10 g |
| Panna al 35% di grasso            | 17 g |
| Olio extravergine di oliva        | 15 g |
| Wurstel di suino                  | 50 g |
| Mozzarella di bufala              | 15 g |
| Pomodori pelati                   | 15 g |
| Lardo                             | 3 g  |
| Grana                             | 6 g  |



### RICETTA

Impastare le farine con il KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro e la panna. Aggiungere un pizzico di sale e un poco di lievito. Usare pochissima acqua e lasciare riposare un'oretta o poco più la pasta da pizza in frigo coperta da un canovaccio. Stendere la pasta con il mattarello e farcirla con i pelati, la mozzarella tagliata a dadini, il grana in scaglie, i wurstel tagliati a rondelle e il lardo. Cuocere in forno per 20- 25 minuti a 170°C.

## CENA O PRANZO

### Tagliatelle panna e prosciutto

|                                    |       |
|------------------------------------|-------|
| Tagliatelle a base di glucomannani | 150 g |
| Prosciutto cotto                   | 40 g  |
| Panna da cucina                    | 40 g  |
| Grana                              | 17 g  |
| Olio extravergine di oliva         | 15 g  |
| Radicchio rosso o trevisana        | 55 g  |
| Maionese                           | 12 g  |

#### Dessert:

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Panna al 35% di grasso            | 30 g |
| Burro                             | 3 g  |
| KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro | 10 g |



### RICETTA

Tagliare il prosciutto a cubetti e scaldarlo con la panna da cucina, la metà dell'olio, salare e pepare. Scolare le tagliatelle e condirle con il sugo. Aggiungere il grana grattugiato. Lavare e pesare il radicchio e condirlo con un'emulsione fatta la restante quantità di olio e la maionese. Preparare la panna cotta al caffè aggiungendo alla panna da scaldare la colla di pesce precedentemente ammollata e strizzata, il caffè solubile, il KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro e dolcificare con stevia o eritritolo. Lasciare raffreddare a temperatura ambiente e mettere in frigo fino al momento del consumo.

Paziente femmina 19 anni; Energia 1750 kcal rapporto 3:1 (pasti equipollenti) A pasto

| Energia (kcal) | Proteine (g) | Lipidi (g) | Glucidi (g) | Rapporto |
|----------------|--------------|------------|-------------|----------|
| 583            | 13.9         | 56.4       | 4.9         | 3:1      |

Paziente femmina  
**19 anni**

Dieta chetogenica da 1750 kcal con rapporto 3 : 1

## PRIMA COLAZIONE

### Muffin con bevanda al caffè

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Muffin low carb                   | 50 g |
| Burro                             | 12 g |
| KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro | 47 g |
| Panna al 35% di grasso            | 45 g |



#### RICETTA

Preparare la bevanda calda al caffè mescolando in una mug il KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro, la panna e il caffè americano. Dolcificare a piacere con stevia o eritritolo. Imburrare il muffin senza zucchero.

## PRANZO O CENA

### Pao de quejo classico

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro | 22 g |
| Farina di nocciole                | 15 g |
| Protifar Nutricia                 | 3 g  |
| Pancetta affumicata a dadini      | 20 g |
| Burro                             | 21 g |
| Pecorino grattugiato              | 28 g |
| Panna al 35% di grasso            | 25 g |
| Olio extravergine di oliva        | 10 g |



#### RICETTA

Pesare tutti i prodotti in formula e metterli sulla spianatoia. Grattugiare il pecorino e aggiungerlo alla farina di nocciole e al KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro. Tagliare la pancetta a dadini. Cominciare ad amalgamare aggiungendo la panna, l'olio e il burro a temperatura ambiente. Eventualmente aggiungere un poco di acqua. Fare delle palline e metterle sulla placca da forno. Cuocere a 170 ° C per 15-20 minuti controllando. Lasciare raffreddare e gustare con una bevanda a base di cola senza zucchero.

## PRANZO O CENA

### Pizza margherita

|                            |      |
|----------------------------|------|
| Piadina low carb           | 80 g |
| Mozzarella di bufala       | 70 g |
| Pomodori pelati            | 30 g |
| Basilico fresco            | 3 g  |
| Olive nere denocciolate    | 10 g |
| Finocchi                   | 80 g |
| Olio extravergine di oliva | 16 g |
| Maionese                   | 28 g |



### RICETTA

Pesare a tagliare a cubetti la mozzarella. Stendere sulla piadina i pomodori pelati ed aggiungere la mozzarella, le olive nere e il basilico fresco e metà dell'olio previsto. Mettere nel forno a microonde per pochi secondi fino a far sciogliere il formaggio. Servire a parte un'insalata di finocchi tagliati sottilmente e conditi con un'emulsione di maionese e olio.

Paziente femmina 20 anni; Energia 2250 kcal rapporto 3:1 A pasto

| Energia (kcal) | Proteine (g) | Lipidi (g) | Glucidi (g) | Rapporto |
|----------------|--------------|------------|-------------|----------|
| 750            | 19.2         | 73         | 3.9         | 3:1      |

Paziente femmina  
**20 anni**

Dieta chetogenica classica da 2250 kcal rapporto 3 : 1

## PRIMA COLAZIONE

### Panna cotta all'aroma di arancia

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Panna al 35% di grasso            | 60 g |
| KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro | 30 g |
| Protifar Nutricia                 | 9 g  |
| Nocciole, secche                  | 5 g  |
| Olio di semi di lino              | 7 g  |
| Burro                             | 25 g |



#### RICETTA

Preparare la panna cotta scaldando la panna, aggiungendo il Protifar Nutricia, le nocciole tritate, il burro sciolto, l'olio di semi di lino e la colla di pesce ammollata in acqua calda. Mettere in frigo fino al momento di servire quindi decorare con le nocciole tostate tritate. Preparare la bevanda calda al caffè sciogliendo il KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro in 130 ml di acqua con caffè decaffeinato e dolcificare con stevia o eritritolo.

## PRANZO O CENA

### Merluzzo alla siciliana con zucchine in carpione

|                            |      |
|----------------------------|------|
| Merluzzo                   | 60 g |
| Capperi di Pantelleria     | 5 g  |
| Lardo                      | 8 g  |
| Zucchine novelle           | 80 g |
| Maionese                   | 30 g |
| Lecitina di soja           | 10 g |
| Olive nere                 | 30 g |
| Olio extravergine di oliva | 15 g |



#### RICETTA

Stufare le zucchine con aglio. Salare e pepare e condire con olio a crudo. Servire il formaggio posto nel centro del piatto contornato dalla verdura. È possibile far scaldare 2 secondi il formaggio nel forno a microonde. Preparare un piccolo dessert unendo il KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro al burro, aggiungere il mascarpone continuando a mescolare. Dolcificare con stevia e aggiungere un aroma gradito (arancia, limone o mandorla). Mettere il dessert in frigo e servire freddo.

## CENA O PRANZO

### Scaloppina di salmone fresco al pepe rosa

|                            |      |
|----------------------------|------|
| Salmone fresco             | 57 g |
| Lattuga                    | 50 g |
| Olive nere                 | 30 g |
| Lecitina di soja           | 10 g |
| Olio extravergine di oliva | 15 g |
| Maionese                   | 30 g |



#### RICETTA

Tritare con la mezzaluna le olive, aggiungere la lecitina e il pepe rosa. Impanare la scaloppina di salmone fresco e cuocerla in una pentola antiaderente con poche foglie di salvia fresca. Lavare, mondare e pesare l'insalata e condirla con una emulsione di olio e maionese.

Paziente maschio 22 anni; Energia 2200 kcal con rapporto 4:1 A pasto

| Energia (kcal) | Proteine (g) | Lipidi (g) | Glucidi (g) | Rapporto |
|----------------|--------------|------------|-------------|----------|
| 733            | 14,4         | 72.9       | 3.6         | 4:1      |

Paziente maschio  
**22 anni**

Dieta chetogenica da 2200 kcal con rapporto 4 : 1

## PRIMA COLAZIONE

### Mousse alla vaniglia

|                                     |      |
|-------------------------------------|------|
| Mascarpone                          | 55 g |
| KetoCal 4:1 Nutricia gusto vaniglia | 25 g |
| Burro                               | 20 g |
| Formaggino                          | 25 g |
| Kiwi                                | 15 g |
| Stevia o eritritolo                 | q.b. |



#### RICETTA

Preparare la mousse aggiungendo al mascarpone il KetoCal 4:1 Nutricia gusto vaniglia ed il burro ammorbidito a temperatura ambiente, amalgamandoli delicatamente. Aggiungere stevia o eritritolo per dolcificare. Decorare con il kiwi. Servire il formaggio a parte con una tazza di caffè d'orzo dolcificato con aspartame o eritritolo.

## PRANZO O CENA

### Formaggio fresco con zucchine stufate

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Robiola                           | 35 g |
| Zucchine                          | 50 g |
| Olio d'oliva                      | 10 g |
| <b>Dessert:</b>                   |      |
| Mascarpone                        | 40 g |
| KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro | 20 g |
| Burro chiarificato                | 10 g |
| Stevia o eritritolo               | q.b. |



#### RICETTA

Stufare le zucchine con aglio. Salare e pepare e condire con olio a crudo. Servire il formaggio posto nel centro del piatto contornato dalla verdura. È possibile far scaldare 2 secondi il formaggio nel forno a microonde. Preparare un piccolo dessert unendo il KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro al burro, aggiungere il mascarpone continuando a mescolare. Dolcificare con stevia e aggiungere un aroma gradito (arancia, limone o mandorla). Mettere il dessert in frigo e servire freddo.

## CENA O PRANZO

### Salsiccia di maiale con finocchi

|                           |      |
|---------------------------|------|
| Salsiccia di suino fresca | 40 g |
| Finocchi                  | 70 g |
| Olio d'oliva              | 7 g  |

#### Dessert:

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Mascarpone                        | 57 g |
| Noci pecan                        | 8 g  |
| Olio di semi di lino              | 7 g  |
| KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro | 10 g |
| Stevia                            | q.b. |



### RICETTA

Lavare, mondare i finocchi da consumare crudi, tagliati a fette sottili o cotti prima al vapore e poi ultimare la cottura al grill. Condire con l'olio di oliva, salare e pepare. Arrostitire la salsiccia alla piastra o in una pentola antiaderente. Preparare un piccolo dessert unendo KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro al mascarpone; aggiungere l'olio di semi di lino. Dolcificare con stevia e, se gradito aggiungere un aroma senza zucchero (arancia, limone, mandorla etc). Decorare con le noci pecan; mettere il dessert in frigo e servire freddo.

Paziente femmina 22 anni; Energia 1930 kcal con rapporto 4:1 (pasti equipollenti) A pasto

| Energia (kcal) | Proteine (g) | Lipidi (g) | Glucidi (g) | Rapporto |
|----------------|--------------|------------|-------------|----------|
| 644            | 12           | 64.2       | 3.5         | 4:1      |

Paziente femmina  
**22 anni**

Dieta chetogenica da 1930 kcal con rapporto 4 : 1

## PRIMA COLAZIONE

### Colazione ricca

|                                |        |
|--------------------------------|--------|
| KetoCal 4:1 LQ Multi Fibre     | 200 ml |
| Fette biscottate senza glutine | 8 g    |
| Parmigiano                     | 20 g   |
| Mirtillo nero                  | 20 g   |
| Semi di zucca                  | 5 g    |



### RICETTA

Schiacciare i mirtilli in un mixer e spalmarli sulla fetta biscottata, decorandola con i semi di zucca. Accompagnare con il grana ed una tazza di caffè o tè dolcificata con eritritolo o altro dolcificante senza zucchero.

## PRANZO O CENA

### Sgombro al cartoccio con carote

|                                |      |
|--------------------------------|------|
| Fette biscottate senza glutine | 8 g  |
| Sgombro o maccarello           | 63 g |
| Carote                         | 45 g |
| Olive nere                     | 11 g |
| Maionese                       | 14 g |
| Noci, secche                   | 10 g |
| Olio extra vergine di oliva    | 11 g |



### RICETTA

Cucinare lo sgombro al cartoccio o al forno al vapore con le olive denocciate fino a completa cottura. Pesare, lavare e grattugiare finemente le carote, salate e condire con l'emulsione di olio, maionese. Impiattare e servire con le noci e la fetta biscottata senza glutine.

## MERENDA

### Dolce di ricotta a cioccolato

|                         |      |
|-------------------------|------|
| Ricotta di vacca        | 62 g |
| Panna                   | 22 g |
| Protifar Nutricia       | 4 g  |
| Cioccolato fondente 82% | 20 g |
| Fragole                 | 38 g |
| Mandorle secche dolci   | 10 g |
| Olio di semi di lino    | 8 g  |



### RICETTA

Pesare la ricotta e setacciarla, amalgamare con una frusta la panna e l'olio di semi di lino; aggiungere il Protifar Nutricia continuando a girare il composto. Prendere un bicchierino e mettere alla base le mandorle tritate poi le fragole, la crema di ricotta e decorare con il cioccolato fondente grattugiato. Mettere in frigo per almeno un'ora prima di servire.

## CENA O PRANZO

### Straccetti di tacchino con melanzane grigliate

|                                |      |
|--------------------------------|------|
| Fette biscottate senza glutine | 8 g  |
| Tacchino petto, senza pelle    | 50 g |
| Melanzane                      | 50 g |
| Maionese                       | 20 g |
| Olive nere                     | 20 g |
| Noci, secche                   | 10 g |
| Olio extra vergine di oliva    | 11 g |



### RICETTA

Lavare e asciugare la melanzana, eliminare il piccolo e tagliatele per il largo con una mandolina. Tamponare le fette per togliere il liquido di vegetazione in eccesso. Cuocetele in una pentola wok con le olive denocciate, salare. Cuocere alla piastra gli straccetti di tacchino. Condire con una emulsione di olio e maionese, guarnire con le noci secche. Servire con la fetta biscottata senza glutine.

Paziente femmina 31 anni celiaca; Energia 1760 kcal rapporto 1.5:1 (pasti equipollenti) A pasto

| Energia (kcal) | Proteine (g) | Lipidi (g) | Glucidi (g) | Rapporto |
|----------------|--------------|------------|-------------|----------|
| 442            | 14.2         | 37.9       | 9.6         | 1.5:1    |

Paziente femmina  
**31 anni**

Dieta chetogenica classica da 1760 kcal rapporto 1.5 : 1

## PRIMA COLAZIONE

### Crepès al cioccolato

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Uovo intero                       | 50 g |
| KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro | 35 g |
| Nocciole                          | 10 g |
| Burro                             | 14 g |
| Panna al 35% di grasso            | 40 g |
| Cacao amaro in polvere            | 10 g |
| Mascarpone                        | 20 g |
| Fragole                           | 25 g |



### RICETTA

Preparare le crepès unendo l'uovo strapazzato e pesato, metà della panna, il KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro e cuocerla usando l'apposito padellino. Preparare la crema al cioccolato unendo il mascarpone, il burro, il cacao e le nocciole tritate. Dolcificare con saccarina. Spalmare la crepès con la crema e chiuderla a libro. Guarnire con le fragole e servire con una mug di caffè macchiato la rimanente panna.

## PRANZO O CENA

### Anguilla con carciofi

|                                  |      |
|----------------------------------|------|
| Fette biscottate ricche in fibra | 4 g  |
| Burro                            | 10 g |
| Carciofi                         | 60 g |
| Anguilla                         | 80 g |
| Lardo                            | 10 g |
| Olio extravergine di oliva       | 14 g |
| <b>Dessert:</b>                  |      |
| Mascarpone                       | 60 g |



### RICETTA

Imbrattare la fetta biscottata. Lavare e togliere le foglie più dure dai carciofi tenendo solo il cuore. Cuocerli al vapore. Mettere l'anguilla pulita in filetti in una piccola pirofila e metterla in forno con olio, sale e pepe. Gli ultimi 5 minuti aggiungere i carciofi e lardo e far gratinare. Preparare la mousse alla vaniglia mescolando a temperatura ambiente il mascarpone, l'aroma vaniglia e dolcificare con stevia o eritritolo. Mettere in frigo fino a pochi minuti prima del consumo.

## CENA O PRANZO

### Prosciutto e melone

|                                    |      |
|------------------------------------|------|
| Prosciutto crudo magro e sgrassato | 40 g |
| Lardo                              | 10 g |
| Melone                             | 4 g  |
| Radicchio verde                    | 50 g |
| Olio extravergine di oliva         | 10 g |
| Maionese                           | 28 g |
| <b>Dessert:</b>                    |      |
| Mascarpone                         | 60 g |
| KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro  | 10 g |



### RICETTA

Disporre sul piatto il prosciutto crudo, il lardo tagliato sottile e il melone. Lavare e pesare il radicchio e condirlo con l'emulsione di olio e maionese. Preparare la mousse alla mandorla mescolando a temperatura ambiente il mascarpone, il KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro e due gocce di aroma mandorla, dolcificare con stevia o eritritolo. Mettere in frigo fino a pochi minuti prima del consumo.

Paziente maschio 36 anni; Energia 2270 kcal rapporto 3:1 A pasto

| Energia (kcal) | Proteine (g) | Lipidi (g) | Glucidi (g) | Rapporto |
|----------------|--------------|------------|-------------|----------|
| 756            | 17.3         | 73.2       | 7           | 3:1      |

Paziente maschio  
**36 anni**

Dieta chetogenica classica da 2270 kcal rapporto 3 : 1

## PRIMA COLAZIONE

### Bevanda con cialda di nocciole e cioccolato

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro | 15 g |
| Mandorle secche dolci             | 17 g |
| Nocciole, secche                  | 17 g |
| Lecitina di soja                  | 9 g  |
| Cioccolato fondente 88%           | 9 g  |



#### RICETTA

Preparare la bevanda calda sciogliendo il KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro in almeno 90 ml di acqua con caffè e dolcificare con stevia o eritritolo. Preparare una piccola cialda facendo sciogliere a bagnomaria il cioccolato fondente posto dentro un piccolo contenitore in silicone. Aggiungere dunque le nocciole e la lecitina. Far raffreddare la cialda, staccandola dal contenitore.

## PRANZO

### Salsiccia alla brace e salsa al guacamole

|                             |       |
|-----------------------------|-------|
| Salsiccia di suino, fresca  | 60 g  |
| Zucchine                    | 60 g  |
| Maionese                    | 5 g   |
| Pinoli                      | 10 g  |
| Avocado                     | 110 g |
| Olive nere                  | 30 g  |
| Olio extra vergine di oliva | 15 g  |



#### RICETTA

Cuocere alla griglia salsiccia e zucchine tagliate a fette. Preparare la salsa guacamole tagliando a metà l'avocado, togliere il nocciolo e tagliare con un coltello la polpa per estrarla più facilmente. Pesare l'esatta quantità, schiacciarla con la forchetta e raccoglierla in una piccola ciotolina, salare e pepare e amalgamare con l'olio fino a renderla soffice. Impiattare, guarnendo con maionese, olive nere e pinoli.

## MERENDA

### Mix Fit

|                           |      |
|---------------------------|------|
| Arachidi tostate e salate | 20 g |
| Olive verdi               | 40 g |
| Nocciole, secche          | 10 g |
| Lecitina di soja          | 8 g  |



### RICETTA

Da consumare anche in occasione di un aperitivo con bevanda a base di cola, senza zucchero.

## CENA

### Piatto campagnolo e salsa guacamole

|                             |       |
|-----------------------------|-------|
| Salame di suino             | 30 g  |
| Fagiolini                   | 60 g  |
| Maionese                    | 5 g   |
| Semi di zucca               | 15 g  |
| Avocado                     | 100 g |
| Olive nere                  | 30 g  |
| Olio extra vergine di oliva | 20 g  |



### RICETTA

Tagliare il salame a fette sottili. Cuocere al vapore i fagiolini usando gli appositi cestini dopo averli mondati e pesati. Preparare la salsa guacamole tagliando a metà l'avocado, togliere il nocciolo e tagliare con un coltello la polpa per estrarla più facilmente. Pesare l'esatta quantità, schiacciarla con la forchetta e raccoglierla in una piccola ciotolina, salare e pepare e amalgamare con l'olio fino a renderla soffice. Impiattare, guarnendo con maionese, olive nere e semi di zucca tostati.

Paziente femmina 29 anni; Energia 2280 kcal rapporto 3:1 (pasti non equipollenti) Al giorno

| Energia (kcal) | Proteine (g) | Lipidi (g) | Glucidi (g) | Rapporto |
|----------------|--------------|------------|-------------|----------|
| 2280           | 52           | 219        | 18.4        | 3:1      |

Paziente femmina  
**29 anni**

Dieta chetologica classica da 2280 kcal rapporto 3 : 1

# DIETA CHETOGENICA CLASSICA CON GRASSI A LUNGA E MEDIA CATENA

## PRIMA COLAZIONE

### French toast con bevanda al caffè

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Panna al 35% di grasso            | 24 g |
| Uovo intero                       | 14 g |
| Formaggio dolce                   | 15 g |
| Pane low carb senza crosta        | 12 g |
| Burro                             | 11 g |
| <b>Per la bevanda calda:</b>      |      |
| KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro | 10 g |
| Panna al 35% di grasso            | 80 g |
| Liquigen Nutricia                 | 20 g |



### RICETTA

In una piccola ciotola strapazzare l'uovo, la panna, il formaggio grattugiato finemente nel mixer e una parte del Liquigen. Tostare il pane nel burro, girarlo più volte e versargli sopra il composto. Coprire la pentola antiaderente con un coperchio per fare addensare. Guarnire con del prezzemolo fresco tritato. Preparare la bevanda calda shakerando il KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro con la panna e la restante parte del Liquigen Nutricia. Aggiungere il caffè decaffeinato solubile e dolcificare con stevia o eritritolo.

## PRANZO O CENA

### Insalata fredda di pollo

|                        |      |
|------------------------|------|
| Petto di pollo         | 33 g |
| Cavolo cappuccio verde | 50 g |
| Sedano                 | 20 g |
| Avocado                | 60 g |
| Panna al 35%           | 18 g |
| Liquigen Nutricia      | 15 g |
| Maionese               | 49 g |
| Succo di limone        | 7 g  |
| Lecitina di soia       | 6 g  |



### RICETTA

Cuocere alla piastra il petto di pollo e guarnire con erba cipollina. Lavare e pesare il cavolo e tagliarlo. Unire il sedano bianco, l'avocado. Preparare una emulsione con la panna, la maionese, il Liquigen, la lecitina e il succo di limone. Servire a temperatura ambiente.

## CENA O PRANZO

### Focaccia pugliese con mortadella

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Noci macadamia                    | 40 g |
| Mandorle dolci                    | 12 g |
| KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro | 12 g |
| Lecitina di soja                  | 5 g  |
| Albume d'uovo                     | 10 g |
| Olio extravergine di oliva        | 15 g |
| Liquigen Nutricia                 | 10 g |
| Olive nere                        | 20 g |
| Pomodori dattarini                | 25 g |
| Mortadella                        | 23 g |



#### RICETTA

Passare al mixer le noci, mandorle e lecitina. Sulla spianatoia unire la frutta in guscio tritata al KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro. Unire l'albume d'uovo, l'olio, il Liquigen e il lievito per la pizza, un pizzico di sale e acqua calda q.b. Impastare e lasciare riposare almeno 20 minuti in ambiente caldo umido dentro una ciotola coperta da un canovaccio. Accendere il forno e portare la temperatura a 170° C, tirare la pasta con il mattarello e pigiare in superficie i pomodorini e le olive denocciolate. Cuocere per 20 minuti la focaccia fino a doratura. Servire con la mortadella tagliata sottile.

Dieta chetogenica classica da 2100 kcal con MCT (12% energia) rapporto 4:1 (pasti equipollenti)

| Energia (kcal) | Proteine (g) | Lipidi (g) | Glucidi (g) | Rapporto |
|----------------|--------------|------------|-------------|----------|
| 700            | 13.3         | 70.7       | 4.3         | 4:1      |

## PRIMA COLAZIONE

### Biscotti al cioccolato

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Ovo tuorlo                        | 30 g |
| Ovo albume                        | 25 g |
| Cioccolato fondente               | 9 g  |
| Burro                             | 33 g |
| KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro | 5 g  |
| MCT Oil Nutricia                  | 5 g  |
| Pinoli                            | 3 g  |



### RICETTA

Rompe l'uovo, separare il tuorlo dall'albume e pesarne l'esatta quantità per entrambi. Montare a neve ben ferma l'albume con un pizzico di sale. Far sciogliere a bagnomaria il cioccolato fondente e unirlo al burro ammorbidito a temperatura ambiente. Aggiungere il KetoCal 4:1 Nutricia gusto neutro, il rosso d'uovo, un poco di buccia di limone grattugiata, un pizzico di lievito per dolci sciolto in acqua tiepida. Impastare con MCT Oil Nutricia ed aggiungere i pinoli spezzettati grossolanamente e dolcificare con saccarina liquida. Accendere il forno a portarlo alla temperatura di 170°C. Dare ai biscotti la forma desiderata mettendoli sulla placca da forno. Infornare fino a cottura ultimata. Servire con una tazza di tè verde.

## PRANZO

### Crema zucca con crostini di formaggio

|                            |      |
|----------------------------|------|
| Zucca gialla               | 75 g |
| Panna al 35% di grasso     | 40 g |
| Salvia                     | 3 g  |
| Burro                      | 16 g |
| Cipolla di Tropea          | 20 g |
| MCT Oil Nutricia           | 10 g |
| Olio extravergine di oliva | 5 g  |
| Grana grattugiato          | 25 g |



#### RICETTA

Cuocere non completamente al vapore la zucca mondata e tagliata a piccoli pezzi. In un piccolo tegame far soffriggere la cipolla, la salvia e l'olio. Aggiungere la zucca, la panna, il burro e  $\frac{1}{2}$  mestolo di brodo vegetale. Salare ed aggiungere una grattatina di noce moscata. Ultimare la cottura fino a creare una crema densa. Mettere sulla placca da forno la quantità esatta di grana grattugiato compattandolo e dando una forma ovale. Metterlo sotto il grill fino a completa doratura. Lasciare raffreddare e servire la crema con il crostino di formaggio.

## CENA

### Insalata greca con crema all'avocado

|                            |      |
|----------------------------|------|
| Formaggio Feta D.O.P       | 35 g |
| Cetrioli                   | 50 g |
| Pomodori da insalata       | 40 g |
| Cipolla rossa              | 20 g |
| Yogurt intero              | 30 g |
| MCT Oil Nutricia           | 10 g |
| Olio extravergine di oliva | 10 g |
| Olive nere Kalamata        | 30 g |
| Avocado                    | 30 g |
| Panna al 35% di grasso     | 20 g |



#### RICETTA

Tagliare il formaggio, affettare sottilmente la cipolla. Lavare e spellare i cetrioli tagliandoli a rondelle. Unire nella piccola insalatiera i pomodori e salare. Frullare l'avocado, lo yogurt, la panna l'olio d'oliva e MCT Oil Nutricia. Versare la crema e guarnire con le olive Kalamata.

Dieta chetogenica classica da 1500 kcal con MCT (14% energia) rapporto 3:1 (pasti equipollenti)

| Energia (kcal) | Proteine (g) | Lipidi (g) | Glucidi (g) | Rapporto |
|----------------|--------------|------------|-------------|----------|
| 500            | 10           | 48.4       | 6.1         | 3:1      |

## PRIMA COLAZIONE

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| Panna 35% di grasso       | 120 g |
| Liquigen Nutricia         | 25 g  |
| Biscotti secchi colazione | 10 g  |



### RICETTA

Preparare la bevanda pesando la panna, aggiungere il Liquigen. Aromatizzare con caffè, dolcificando con stevia o eritritolo. Servire con i biscotti secchi.

## PRANZO O CENA

|                    |      |
|--------------------|------|
| Pane di segale     | 20 g |
| Salmone            | 40 g |
| Zucchine           | 60 g |
| Lecitina soja      | 10 g |
| Maionese           | 30 g |
| Liquigen Nutricia  | 25 g |
| Pera, senza buccia | 40 g |



### RICETTA

Pesare e cuocere al cartoccio il salmone fresco con salvia e pepe rosa. Tagliare a julienne le zucchine con una mandolina. Condire la verdura con una emulsione di maionese, lecitina e Liquigen. Accompagnare con la fetta di pane di segale e terminare il pasto con una pera.

## CENA O PRANZO

|                         |       |
|-------------------------|-------|
| Pane di segale          | 20 g  |
| Zucca gialla            | 100 g |
| Prosciutto cotto, magro | 30 g  |
| Fagiolini               | 50 g  |
| Lecitina di soia        | 10 g  |
| Maionese                | 30 g  |
| Liquigen Nutricia       | 25 g  |
| Pera, senza buccia      | 40 g  |



### RICETTA

Preparare la vellutata di zucca pesandone l'esatta quantità da cuocere al vapore o al microonde. Schiacciare la polpa con una forchetta e con un mixer ad immersione. Aggiungere, mescolando Liquigen e lecitina. Servire la vellutata con il pane di segale tostato. Preparare il secondo piatto a base di prosciutto cotto accompagnato da una insalata di fagiolini conditi con la maionese. Terminare il pasto con la pera cotta al microonde con stevia q.b.

Dieta chetogenica da 1600 kcal con MCT (20% energia) rapporto 2:1 (pasti equipollenti) A pasto

| Energia (kcal) | Proteine (g) | Lipidi (g) | Glucidi (g) | Rapporto |
|----------------|--------------|------------|-------------|----------|
| 533            | 8.8          | 48.5       | 15.1        | 2:1      |

## PRIMA COLAZIONE

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| Panna 35% di grasso       | 100 g |
| MCT Oil Nutricia          | 25 g  |
| Biscotti secchi colazione | 10 g  |



### RICETTA

Preparare la bevanda pesando la panna, aggiungere MCT Oil Nutricia. Aromatizzare con caffè, dolcificando con stevia o eritritolo. Servire con i biscotti secchi.

## PRANZO O CENA

|                    |      |
|--------------------|------|
| Pane di segale     | 20 g |
| Salmone            | 40 g |
| Zucchine           | 60 g |
| Lecitina di soja   | 5 g  |
| Maionese           | 15 g |
| MCT Oil Nutricia   | 25 g |
| Pera, senza buccia | 40 g |



### RICETTA

Pesare e cuocere al cartoccio il salmone fresco con salvia e pepe rosa. Tagliare a julienne le zucchine con una mandolina. Condire la verdura con una emulsione di maionese, lecitina e MCT Oil Nutricia. Accompagnare con la fetta di pane di segale e terminare il pasto con un carpaccio di pera.

## CENA O PRANZO

|                         |       |
|-------------------------|-------|
| Pane di segale          | 20 g  |
| Zucca gialla            | 100 g |
| Prosciutto cotto, magro | 30 g  |
| Fagiolini               | 50 g  |
| Lecitina di soia        | 5 g   |
| Maionese                | 15 g  |
| MCT Oil Nutricia        | 25 g  |
| Pera, senza buccia      | 40 g  |



### RICETTA

Preparare la vellutata di zucca pesandone l'esatta quantità da cuocere al vapore o al microonde. Schiacciare la polpa con una forchetta e con un mixer ad immersione. Aggiungere, mescolando MCT Oil Nutricia e lecitina. Servire la vellutata con il pane di segale tostato. Preparare il secondo piatto a base di prosciutto cotto accompagnato da una insalata di fagiolini conditi con la maionese. Terminare il pasto con la pera cotta al microonde con stevia q.b.

Dieta chetogenica da 1600 kcal con MCT (40% energia) rapporto 2:1 (pasti equipollenti)

| Energia (kcal) | Proteine (g) | Lipidi (g) | Glucidi (g) | Rapporto |
|----------------|--------------|------------|-------------|----------|
| 5333           | 8.2          | 48         | 15          | 2:1      |

## PRIMA COLAZIONE

### Dessert di ricotta

|                   |       |
|-------------------|-------|
| MCT Oil Nutricia  | 30 g  |
| Ricotta di pecora | 110 g |
| Noci, secche      | 20 g  |
| Fragole           | 45 g  |



### RICETTA

Preparare la crema di ricotta mescolando con la frusta la ricotta di pecora e MCT Oil Nutricia. Mettere il composto spumoso in una coppetta, guarnire con noci e fragole. Eventualmente dolcificare con stevia o eritritolo.

## MERENDA

### Panna cotta ai mirtilli

|                            |       |
|----------------------------|-------|
| Latte di vacca, intero UHT | 100 g |
| Panna 35% di grasso        | 20 g  |
| MCT Oil Nutricia           | 30 g  |
| Mirtillo nero              | 30 g  |
| Protifar Nutricia          | 5 g   |
| Polvere gelificante        |       |



### RICETTA

Preparare panna cotta al mirtillo portando ad ebollizione latte intero e panna, unire mescolando il Protifar e un cucchiaino di polvere gelificante. Quando il composto è tiepido, aggiungere MCT Oil Nutricia e i mirtilli frullati. Dolcificare con stevia o eritritolo. Mettere il composto in una coppetta e far raffreddare in frigorifero fino al consumo.

## PRANZO

### Pesce spada alla griglia

|                  |       |
|------------------|-------|
| Pesce spada      | 100 g |
| Radicchio verde  | 90 g  |
| MCT Oil Nutricia | 30 g  |
| Maionese         | 20 g  |

#### Dessert:

|                     |      |
|---------------------|------|
| Panna 35% di grasso | 50 g |
| Lamponi             | 40 g |
| Nocciole, secche    | 10 g |



### RICETTA

Lavare, mondare e pesare il radicchio. Tagliarlo finemente e condirlo con una emulsione con la metà di MCT Oil Nutricia e la maionese. Preparare la panna cotta ai lamponi portando ad ebollizione la panna, e un cucchiaino di polvere gelificante. Quando il composto è tiepido, aggiungere MCT Oil Nutricia e i lamponi frullati. Dolcificare con stevia o eritritolo. Mettere il composto in una coppetta e far raffreddare in frigorifero fino al consumo, decorando con le nocciole. Scottare il pesce spada e servirlo con il contorno di verdura.

## CENA

### Pasta broccoli e salsiccia

|                              |       |
|------------------------------|-------|
| Pasta a base di glucomannani | 60 g  |
| Broccolo                     | 100 g |
| Parmigiano                   | 14 g  |
| Salsiccia di suino, fresca   | 65 g  |
| Peperoni rossi o gialli      | 55 g  |
| MCT Oil Nutricia             | 30 g  |

#### Dessert:

|                     |      |
|---------------------|------|
| Panna 35% di grasso | 50 g |
| Nocciole, secche    | 10 g |



### RICETTA

Preparare la panna cotta portando ad ebollizione la panna, e un cucchiaino di polvere gelificante. Quando il composto è tiepido, aggiungere metà della quantità di MCT Oil Nutricia. Dolcificare con stevia o eritritolo. Mettere il composto in una coppetta e far raffreddare in frigorifero fino al consumo, decorando con le nocciole. Lavare, pesare i broccoli, cuocerli al vapore con l'apposito cestino. Immergere in acqua bollente per almeno 7 minuti la pasta. Scolare e risciacquare bene con acqua corrente ben calda. Condire la pasta con i broccoli saltati con aglio, peperoncino e la parte restante di MCT Oil Nutricia. Aggiungere il parmigiano grattugiato. Cuocere alla piastra la salsiccia da servire con i peperoni grigliati.

Dieta chetogenica classica da 2570 kcal con MCT (40%) rapporto 2,5:1 (pasti non equipollenti)

| Energia (kcal) | Proteine (g) | Lipidi (g) | Glucidi (g) | Rapporto |
|----------------|--------------|------------|-------------|----------|
| 2572           | 65.2         | 239.7      | 30.6        | 2.5:1    |

# PROTOCOLLO ALTERNATIVO - DIETA ATKINS MODIFICATA (MAD)

Energia 1500 kcal con g 10 di carboidrati

| Energia (kcal) | Proteine (g) | Lipidi (g) | Glucidi (g) |
|----------------|--------------|------------|-------------|
| 1500           | 27.5%        | 70%        | 2.5%        |

## PRIMA COLAZIONE/PRANZO

Omelette con prosciutto e formaggio preparato con n° 1 uovo

- 1 scaglia di formaggio grana
- 1 fetta di prosciutto cotto magro
- 1 cucchiaino di olio extravergine di oliva

## PRANZO

- 1 sogliola o platessa al cartoccio
- 1 piatto medio di spinaci lessati con 2 cucchiaini di grana grattugiato
- 1 porzione funghi porcini freschi
- 1 cucchiaio di olive nere
- 1 cucchiaio di maionese
- 2 cucchiaini di lecitina di soja
- 3 cucchiaini di olio extravergine di oliva
- ¼ di pera

## CENA

- 1 filetto di manzo alla griglia
- 1 scodella di lattuga
- 1 cucchiaio di maionese
- 2 cucchiaini di lecitina di soja
- 3 cucchiaini di olio extravergine di oliva
- 1 tazza di caffè decaffeinato macchiato con g 20 di panna al 35% di grassi

Energia 2070 kcal con g 17 di carboidrati

| Energia (kcal) | Proteine (g) | Lipidi (g) | Glucidi (g) |
|----------------|--------------|------------|-------------|
| 2070           | 26.3%        | 69%        | 4.7%        |

## PRIMA COLAZIONE

1 vasetto di yogurt greco classico  
5 gherigli di noci, secche

## PRANZO

1 porzione media di pasta low carb condita con sugo di scamorza affumicata e trevisana  
1 porzione media di prosciutto crudo magro e sgrassato  
1 ciotola di fiori di zucca, cotti al forno  
1 cucchiaino da tè olio extravergine  
1 cucchiaino da tè olio di semi di lino  
1 cucchiaio di olive nere

## MERENDA

1 vasetto di yogurt greco classico  
Un pezzo di noce di cocco fresca

## CENA

1 filetto di sgombro al forno  
1 ciotola di carciofi spadellati  
1 cucchiaio di olio extravergine di oliva  
1 cucchiaio maionese  
1 cucchiaio olive nere  
1 scodella di mascarpone dolcificato con stevia o eritritolo con aroma vaniglia, senza zucchero

Energia 2200 kcal con g 20 di carboidrati

| Energia (kcal) | Proteine (g) | Lipidi (g) | Glucidi (g) |
|----------------|--------------|------------|-------------|
| 2200           | 26%          | 70%        | 4%          |

## PRIMA COLAZIONE

- 1 vasetto di yogurt intero
- 1 uovo sodo o alla coque o in camicia

## MERENDA

- Una manciata di pinoli
- 1 scaglia di parmigiano

## PRANZO

- 1 scaloppina di salmone fresco al forno
- 1 ciotola di cicorino
- 1 cucchiaino di olio extravergine di oliva
- ¼ di avocado
- 10 gherigli di noci secche

## MERENDA

- 1 tazza da tè di panna al 35%
- 1 piccola scodellina di mirtilli

## CENA

- 1 porzione di risino con glucomannani
- 1 filetto di manzo ai ferri
- 2 cucchiaini da tè olio extravergine di oliva
- 2 broccoli
- 1 cucchiaio di maionese

# PROTOCOLLO ALTERNATIVO - DIETA A BASSO INDICE GLICEMICO (LGIT )

| Energia circa 1500 kcal |              |            |             |
|-------------------------|--------------|------------|-------------|
| Energia (kcal)          | Proteine (g) | Lipidi (g) | Glucidi (g) |
| 1500                    | 29%          | 61%        | 10%         |

## PRIMA COLAZIONE

- 1 vasetto di yogurt greco classico
- 1 scaglia di formaggio grana

## PRANZO

- 1 scodella di zuppa di legumi preparata con lenticchie secche, ammollate
- frittata preparata con 4 albumi d'uovo
- 1 scaglia di formaggio grana
- ¼ di pera
- 1 cucchiaio di olio extravergine di oliva

## CENA

- 1 piatto di salsiccia di maiale ai ferri
- 1 scaglia di formaggio grana
- 1 ciotola di radicchio verde
- 1 cucchiaio di olio extravergine di oliva

Energia circa 1700 kcal

| Energia (kcal) | Proteine (g) | Lipidi (g) | Glucidi (g) |
|----------------|--------------|------------|-------------|
| 1700           | 20.7%        | 65.6%      | 13.7%       |

## COLAZIONE

- 1 tazza di tè o caffè, senza zucchero
- 1 fetta di pane di segale
- 1 confezione alberghiera di marmellata a basso tenore di zuccheri

## METÀ MATTINA

- ¼ di pera
- 5 gherigli di noce
- 1 noce di parmigiano

## PRANZO

- 1 fetta di pane di segale
- 2 uova sode o in frittata o alla coque o al tegame
- 1 piatto di finocchi al vapore o in insalata
- 3 cucchiaini di semi di girasole tostati
- ¼ di avocado
- 3 cucchiaini da tè di olio di oliva extra vergine

## METÀ POMERIGGIO

- 1 piccola scodellina di mirtilli
- 2 manciate di mix di frutta in guscio (noci, nocciole e mandorle)

## CENA

- 1 fetta di pane di segale
- 1 piatto di bresaola
- 1 piatto di melanzane alla griglia
- 3 cucchiaini di semi di girasole tostati
- ¼ di avocado
- 3 cucchiaini da tè di olio di oliva extra vergine

Energia circa 1800 kcal

| Energia (kcal) | Proteine (g) | Lipidi (g) | Glucidi (g) |
|----------------|--------------|------------|-------------|
| 1800           | 30%          | 60%        | 10%         |

## COLAZIONE

- 1 tazza di tè o caffè, senza zucchero
- $\frac{3}{4}$  di 1 bicchiere di panna al 35%
- 10 gherigli di noci, secche

## METÀ MATTINA

- 2 fette di prosciutto crudo magro e sgrassato

## PRANZO

- 1 trancio abbondante di pesce spada ai ferri
- 1 ciotola Insalata di pomodori
- 1 cucchiaio di olio EVO
- 1 piccola scodella di mirtilli o altri frutti di bosco

## METÀ POMERIGGIO

- 2 noci di parmigiano
- 1 piccola scodella di more

## CENA

- 1 piatto medio di pasta low carb condita con una porzione di lenticchie secche, ammolate e cotte
- 2 cucchiaini di parmigiano grattugiato
- 1 piatto di melanzane
- 2 cucchiaini di olio di oliva extra vergine

## GHIACCIOLI E GRANITE ZERO ZUCCHERO

Procurati appositi stampini per ghiaccio e lo sciroppo alla menta senza zucchero, Cola senza zucchero in lattina, infuso al Karkadè o rosa canina, caffè solubile, dolcificando con stevia o eritritolo.

### Ingredienti per 6 ghiaccioli alla menta zero zucchero

400 ml di acqua naturale

100 ml sciroppo di menta senza zucchero

#### RICETTA

Sciogliere lo sciroppo senza zucchero in una caraffa d'acqua, mescolare bene e trasferire il composto negli stampi per ghiaccioli. Passare in freezer fino al completo congelamento.

## APPENDICE B FARMACI SENZA ZUCCHERO

Poichè vengono continuamente immessi sul mercato nuovi farmaci, la lista proposta non è da considerarsi esaustiva ma solo ORIENTATIVA. Altri farmaci possono infatti essere assunti dietro prescrizione medica previa verifica dell'assenza di zuccheri nella formulazione o, se presenti, calcolando la quantità di carboidrati stabilita nello schema dietetico.

| <b>ANTIBIOTICI</b>                  |                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tiamfenicoli                        |                                                                                                                                                                                |
| <b>FLUIMUCIL ANTIBIOTICO</b>        | Areosol                                                                                                                                                                        |
| <b>GLITISOL</b>                     | Soluzione iniettabile per inalazione e topica                                                                                                                                  |
| Penicilline                         |                                                                                                                                                                                |
| <b>AUGUMENTIN</b>                   | Compresse                                                                                                                                                                      |
| <b>ZIMOX 500mg</b>                  | Compresse masticabili (>40kg)                                                                                                                                                  |
| <b>APLITAL 500mg</b>                | Capsule                                                                                                                                                                        |
| <b>VELAMOX 500mg</b>                | Capsule rigide                                                                                                                                                                 |
| <b>NEODUPLAMOX</b>                  | Sospensione orale                                                                                                                                                              |
| <b>ABBA</b>                         | Bustine, compresse                                                                                                                                                             |
| <b>ABIOCLAV</b>                     | Sospensione orale                                                                                                                                                              |
| <b>STEMOX 400mg + 75 mg/ 5ml BB</b> | Polvere per sospensione orale                                                                                                                                                  |
| <b>CLAVULIN BB</b>                  | Sciroppo, bustine, compresse (> 40kg)                                                                                                                                          |
| <b>AMOXINA</b>                      | Compresse (>= 40kg)                                                                                                                                                            |
| Cefalosporine                       |                                                                                                                                                                                |
| <b>STARCEF</b>                      | Polvere e solvente per soluzione iniettabile                                                                                                                                   |
| <b>GLAZIDIM</b>                     | Polvere e solvente per soluzione iniettabile                                                                                                                                   |
| <b>ROCEFIN</b>                      | Polvere e solvente per soluzione iniettabile                                                                                                                                   |
| <b>AXOBAT</b>                       | Polvere e solvente per soluzione iniettabile (bambini > 12 anni)                                                                                                               |
| <b>ZARVIZ 1g/4ml</b>                | Polvere e solvente per soluzione iniettabile (bambini >12 anni)                                                                                                                |
| <b>TAXIME 500mg/2ml o 1g/4ml</b>    | Polvere e solvente per soluzione iniettabile (bambini con età inferiore ai 12 anni: è possibile somministrare 50-100mg /kg da suddividere in 2-4 somministrazioni giornaliere) |

|                          |                                                                     |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| KEFORAL                  | Compresse                                                           |
| ZINNAT                   | Compresse                                                           |
| Macrolidi                |                                                                     |
| MIOCAMEN                 | Compresse                                                           |
| Rifamicine               |                                                                     |
| NORMIX                   | Compresse (bambini >12 anni)                                        |
| RIFOCIN                  | Concentrato e solvente per soluzione iniettabile (bambini > 6 anni) |
| Antimicrobici            |                                                                     |
| GRAMPLUS                 | Supposte                                                            |
| <b>ANTISPASTICI</b>      |                                                                     |
| BUSCOPAN COMPOSITUM      | Compresse, supposte (bambini >10 anni)                              |
| BUSCOPAN                 | Compresse, supposte (>14 anni)                                      |
| DEBRIDAT                 | Supposte, soluzione iniettabile                                     |
| <b>ANTIACIDI</b>         |                                                                     |
| BICARBONATO DI SODIO     | Bambini > 12 anni                                                   |
| <b>ANTIPIRETICI</b>      |                                                                     |
| TACHIPIRINA              | Compresse, supposte, gocce                                          |
| EFFERALGAN               | Compresse, compresse effervescenti, supposte                        |
| ACETAMOL                 | Supposte                                                            |
| <b>ANTINFIAMMATORI</b>   |                                                                     |
| NOVALGINA                | Gocce, supposte (Lattanti oltre i 4 mesi)                           |
| BUSCOFEN 200             | Compresse rivestite (Bambini >12 anni)                              |
| NUROFENTEEN              | Compresse orodisperdibili (Bambini >12 anni)                        |
| NUROFEN FEBBRE E DOLORE  | Sciroppo                                                            |
| FLUIFORT FEBBRE E DOLORE | Sciroppo senza zucchero                                             |
| UNIPLUS BAMBINI          | Supposte                                                            |
| NUROFEN JUNIOR           | Supposte                                                            |

|                                                                                             |                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| <b>ASPIRINA DOLORE E INFIAMMAZIONE</b>                                                      | Compresse rivestite (>16 anni)                                        |
| <b>ANALGESICI</b>                                                                           |                                                                       |
| NB: facendo riferimento alla popolazione pediatrica, si consiglia paracetamolo e ibuprofene |                                                                       |
| CIBALGINA DUE FAST                                                                          | Compresse gastroresistenti (>12 anni)                                 |
| KETODOL                                                                                     | Compresse (>15 anni)                                                  |
| <b>ANTIEMETICI</b>                                                                          |                                                                       |
| BIOCHETASI                                                                                  | Supposte                                                              |
| STEMETIL                                                                                    | Supposte ( >35kg )                                                    |
| PERIDON                                                                                     | Supposte                                                              |
| PLASIL 10mg/2ml                                                                             | Soluzione iniettabile                                                 |
| ZOFRAN                                                                                      | Compresse rivestite, compresse orodispersibili, soluzione iniettabile |
| <b>STIPSI</b>                                                                               |                                                                       |
| CASENJUNIOR 4g                                                                              | Polvere per soluzione orale (Lattanti > 6 mesi)                       |
| PAXABEL                                                                                     | Bustine (Lattanti > 6 mesi)                                           |
| VEROLAX BAMBINI                                                                             | Microclismi, supposte                                                 |
| MELILAX PEDIATRIC                                                                           | Microclismi                                                           |
| <b>ANTIMETEORICI</b>                                                                        |                                                                       |
| RELAXCOL JUNIOR                                                                             | Bustine                                                               |
| MYLICON                                                                                     | Gocce                                                                 |
| <b>FERMENTI LATTICI</b>                                                                     |                                                                       |
| ENTEROLACTIS BABY                                                                           | Gocce                                                                 |
| ENTEROGERMINA                                                                               | Flaconcini                                                            |
| SIMBIOSISTEM                                                                                | Flaconcini                                                            |
| DICOFLOR                                                                                    | Gocce                                                                 |

| <b>SEDATIVI DELLA TOSSE</b>     |                                                                              |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| LEVOTUSS                        | Gocce                                                                        |
| BISOLVON TOSSE                  | Sciroppo senza zucchero                                                      |
| SINECOD TOSSE                   | Compresse (> 12 anni)                                                        |
| <b>FLUIDIFICANTI MUCOLITICI</b> |                                                                              |
| FLUIBRON                        | Soluzione per nebulizzazione                                                 |
| MUCOSOLVAN                      | Soluzione per nebulizzazione, supposte, capsule rigide a rilascio prolungato |
| LISOMUCIL BAMBINI               | Sciroppo senza zucchero                                                      |
| BISOLVON LINCTUS                | Sciroppo senza zucchero                                                      |
| FLUIMUCIL                       | Soluzione iniettabile per inalazione e topica, granulato per soluzione orale |
| <b>ANTISETTICI CAVO ORALENE</b> |                                                                              |
| NEOBOROCILLINA                  | Pastiglie senza zucchero                                                     |
| BENAGOL LIMONE                  | Pastiglie senza zucchero                                                     |
| BENAGOL FRAGOLA                 | Pastiglie senza zucchero                                                     |

Per aggiornamenti e ulteriori dettagli consultare la pagina dell'Associazione Italiana GLUT1 al link <https://www.glut1.it/informazioni-utili/elenco-di-farmaci-senza-carboidrati/>

## DOMANDE FREQUENTI

I genitori di bambini che seguono il trattamento hanno spesso dubbi nella gestione della dieta. Abbiamo ritenuto utile allegare al presente opuscolo alcune delle domande più frequenti rivolte alla dietista o al medico.

### SE MANGIA PER SBAGLIO UNA CARAMELLA COSA SUCCEDA?

Si può abbassare il livello di chetosi e questo può succedere ogni volta che il bambino mangia un cibo non previsto specie se ricco di carboidrati. Per ripristinare un livello ottimale può essere necessario saltare un pasto. Questo espediente deve essere riservato alle situazioni di emergenza e non deve assolutamente diventare un'abitudine. Occorre che i genitori siano consapevoli fin dall'inizio della necessità di aderire alla dieta in modo rigoroso e si preoccupino di informare tutte le persone che si occupano del bambino (nonni, educatori, amici) della necessità di non dare alimenti o snack non previsti nel piano dietetico.

### IL BAMBINO VOMITA E NON RIESCO A FARLO MANGIARE: COME POSSO FARE? PUÒ COMPROMETTERE LA DIETA?

Occorrerà verificare il livello di chetosi e se eccessivo (superiore a 5 mmol/L) somministrare 35 ml di succo di frutta o 100 ml di latte parzialmente scremato. Si consiglia di ripetere la misura della chetonemia dopo 15-20 minuti.

Se il vomito è legato ad una gastroenterite è molto importante comportarsi come con tutti gli altri pazienti che vomitano: mantenere una integrazione di liquidi e sali minerali e/o il ricorso a farmaci antivomito se ritenuto necessario dal pediatra. Il digiuno, in questi casi, non vanifica la dieta, anzi, aiuta a mantenere la chetosi.

### IL BAMBINO HA LA FEBBRE: COME POSSO FARE?

Come nel caso di un bambino a dieta libera è necessario seguire le indicazioni del pediatra (ricordando al medico il regime dietetico speciale e l'utilità di scegliere farmaci senza zucchero) e mantenere l'idratazione. In caso di accesso al Pronto Soccorso il curante così come i genitori dovranno far presente che il bambino segue una dieta chetogenica e che pertanto lo stato di chetosi è voluto e sarebbe preferibile evitare la somministrazione di soluzione glucosata.

### COME E QUANDO UTILIZZARE IL PASTO SOSTITUTIVO IN FORMULA?

I pasti sostitutivi formulati in polvere o liquidi hanno un rapporto chetogenico prefissato in genere di 4:1 o 3:1 e come tale possono sostituire un pasto dello schema dietetico: se in polvere possono essere assunti diluiti in acqua secondo le indicazioni.

In alternativa possono essere utilizzati come integrazione di un pasto (con rapporto 4:1 o 3:1) allo scopo di incrementare l'apporto calorico; qualora il rapporto del pasto fosse diverso da quello della formulazione, la dietista potrà ricalcolare le quantità necessaria del prodotto.

#### PUÒ BERE BEVANDE ZUCCHERINE AD ESEMPIO QUELLA A BASE DI COLA?

L'assunzione di tutte le bibite gassate dolci, ossia ricche di zuccheri semplici andrebbe evitata. Sono comunque in commercio delle versioni light di tali prodotti, tè freddi compresi, che contengono edulcoranti ipocalorici artificiali sostituiti dello zucchero e possono essere assunti anche dai pazienti, valutando con la dietista quantità e frequenza. Bisogna ricordare che tutte le bevande che contengono frutta anche in minima quantità, anche se sulla confezione viene riportata la dicitura "senza zuccheri aggiunti", non possono essere utilizzati a meno che siano appositamente inseriti nella dieta.

Per i pazienti affetti da deficit di GLUT1 è bene ricordare che le metilxantine (teobromina, caffeina e teofillina) presenti nel cacao, caffè e bevande ricche in caffeina e tè, inibiscono ulteriormente il trasportatore di glucosio. Per questo motivo il loro utilizzo deve essere limitato e va concordato con l'equipe nutrizionale per quantità e frequenza di assunzione.

#### COSA FARE IN CASO DI STIPSI/DIARREA?

La dieta contiene pochissima verdura e cereali ed è quindi povera di scorie indigeribili, per tal motivo può causare stipsi, spesso peggiorata da una carente assunzione di liquidi.

Per ovviare a tale problema occorre aumentare l'assunzione di liquidi e se non basta, utilizzare un integratore di fibra senza zucchero ovvero ricorrere a comuni lassativi consigliati dal pediatra (es. supposte di glicerina o macrogol).

In alcuni casi, invece, per l'elevato contenuto in grassi o per una forma virale intercorrente, può verificarsi diarrea: anche in questi casi le misure da adottare sono le stesse che per un bambino a dieta libera per cui è necessario prestare particolare attenzione all'assunzione di liquidi per mantenere l'idratazione e eventualmente abbassare il rapporto chetogenico. La ripresa dei pasti grassi deve essere graduale (ad esempio dimezzando le quantità di ciascuno alimento riportato, in modo da non alterare il rapporto chetogenico che deve rimanere costante).

In caso di alterazioni dell'alvo è consigliabile effettuare cicli di assunzione di probiotici.

#### IL BAMBINO NON BEVE: COME FACCIO A FARLO BERE DI PIÙ?

Un bambino dovrebbe arrivare a bere una quantità di liquidi superiore a quella dell'adulto perché maggiormente esposto al rischio di disidratazione ma ciò non avviene quasi mai. Una insufficiente assunzione di liquidi è riferita dalla maggioranza dei genitori di bambini epilettici. Per stimolare l'assunzione di liquidi ci si può avvalere di prodotti commerciali come acqua gelificata oltre all'acqua ed a bibite senza zucchero.

#### POSSO MISURARE I CHETONI URINARI SE IL BAMBINO USA ANCORA IL PANNOLONE?

In caso di impossibilità alla raccolta delle urine la misurazione dei chetoni urinari tramite stick può essere fatta anche appoggiando la striscetta reattiva sul pannolone bagnato e confrontando il colore di viraggio con l'indicatore.

#### PUÒ AUMENTARE DI PESO IL BAMBINO CON QUESTA DIETA MOLTO RICCA DI GRASSI?

La dieta chetogenica è elaborata da un'equipe nutrizionale specializzata, ed ogni schema è personalizzato in modo da garantire l'apporto calorico richiesto dall'organismo in crescita; pertanto l'utilizzo di questo tipo di dieta non comporta aumento di peso se seguita correttamente.

#### HO TROVATO DEGLI ALIMENTI NUOVI AL SUPERMERCATO CHE VORREI CUCINARE AL BAMBINO: COME POSSO FARE?

Occorre rivolgersi alla dietista che, in occasione delle visite di controllo, potrà valutare la possibilità di inserire alimenti nuovi nelle diete: i genitori dovranno fornirle la tabella nutrizionale del prodotto riportata sulla confezione. È fondamentale imparare a leggere le etichette!

#### HO TROVATO IN COMMERCIO ALIMENTI E FARINE IPOGLUCIDICHE CHE VORREI UTILIZZARE NELLA PREPARAZIONE DELLE RICETTE: COME POSSO FARE?

Occorre sempre rivolgersi alla dietista che, in occasione delle visite di controllo, potrà valutare la possibilità di inserire questi alimenti nel piano dietetico, suggerendo anche la frequenza di consumo.

#### COSA SONO GLI MCT?

La sigla MCT è acronimo di Medium Chain Triglycerides che significa trigliceridi a catena media, un tipo di grasso alimentare contenente acidi grassi con un numero di atomi di carbonio compreso tra 6 e 12, intermedio tra quello degli acidi grassi a lunga catena (superiore a 12) e catena corta (inferiore a 6). I principali acidi grassi a media catena sono acido caproico (C6), acido caprilico (C8), acido caprico (C10) e laurico (C12).

Una fonte alimentare concentrata è olio di cocco ma, sono presenti in commercio in varie formulazioni. L'interesse verso questi composti ed il loro utilizzo in terapia deriva dal fatto che sono digeriti in modo più semplice e rapido rispetto agli altri acidi grassi e per questo portano ad una produzione più rapida di corpi chetonici a livello epatico. Per lo stesso motivo possono essere causa più facilmente di nausea e diarrea per cui il loro utilizzo deve seguire la prescrizione medica.

### In che modo posso usare gli MCT?

Esistono in commercio diversi fonti di MCT, le più concentrate sono olio a base di MCT o emulsione olio e acqua. Questi prodotti si possono mescolare con bevande dietetiche o negli alimenti (es latte, yogurt o panna). Gli stessi ingredienti si possono usare come frullato o si possono congelare per preparare un gelato, eventualmente aromatizzato con polvere di caffè o sciroppi senza zucchero. L'emulsione inoltre, si mescola molto bene con le uova e può quindi essere incorporata in varie ricette. Si possono usare per la preparazione di salsine, in particolare a base di maionese, mascarpone, avocado, formaggio, aceto ed erbe aromatiche da incorporare nelle ricette come condimento o servire come contorno. Infine esistono in commercio anche alcuni alimenti arricchiti di MCT che si possono usare anche nella preparazione di diete classiche in parziale sostituzione di altri alimenti. La dietista potrà fornire i suggerimenti più appropriati al singolo caso.

### IL BAMBINO HA FAME E NON GLI BASTA TUTTO QUELLO CHE È PREVISTO DALLA DIETA

Il bambino è in crescita ed il suo fabbisogno calorico può modificarsi durante il trattamento, per questo è indispensabile che il piano dietetico venga rivalutato ad ogni visita di controllo. In attesa della visita è possibile integrare il piano dietetico con preparati formulati e/o aumentare percentualmente la grammature di ciascun alimento presente in un menù in accordo con la dietista.

### IL BAMBINO È SONNOLENTO

La sonnolenza può essere un effetto collaterale in corso di dieta chetogenica specialmente nelle fasi iniziali. La misurazione della chetonuria/chetonemia permette di discriminare se la causa è legata ad un eccessivo aumento di chetoni, nel qual caso occorre dare al bambino 15-30 cc di succo di frutta e ricontrollare i valori (**vedi Box 2**). Altrimenti la causa non è da collegarsi al regime dietetico e bisogna rivolgersi al medico per verificare eventuali sovradosaggi di altri farmaci o malattie intercorrenti.

## IL BAMBINO È IRREQUIETO

Anche qui vale lo stesso discorso: una volta assicurarsi che il livello di chetosi sia nel range previsto, le cause non sono da ricercarsi nel regime dietetico particolare.

## COME GESTIRE LE FESTICCIOLE

I bambini in dieta chetogenica devono cambiare completamente le proprie abitudini alimentari. Questo alle volte è il disagio più grosso, in quanto essi si trovano costretti a rinunciare a momenti di convivialità come le feste di compleanno. È a questo punto che entra in gioco l'abilità dei genitori e di chi sta vicino al bambino nel decentrare l'attenzione dal cibo. Per far sentire il bambino meno isolato si potranno preparare dolci, muffin, budini e biscotti preparati con prodotti idonei con ricette validate dal dietista.

## SI PARTE PER LE VACANZE: CHE FARE?

Le vacanze, come in genere ogni occasione di pasti fuori casa possono essere un momento complicato. Si consiglia in questi casi di mantenere una autonomia nella preparazione dei pasti, per esempio prenotare il soggiorno in residence o spostarsi in camper per non dover dipendere da una cucina esterna. In caso di gite fuori porta di un giorno o comunque di breve durata, si può ricorrere al prodotto formulato come sostituto del pasto o, anche in questo caso, preparare un pranzo al sacco con prodotti idonei dove la ricetta è stata validata dal dietista.

## COME MIGLIORARE L'ADERENZA AL TRATTAMENTO?

Le modificazioni dietetiche previste dal regime chetogenico possono essere difficili da accettare specialmente in pazienti con un quadro clinico poco compromesso o in età adolescenziale quando i ragazzi iniziano a manifestare desiderio di indipendenza dalle famiglie e si trovano a consumare pasti fuori casa. Le limitazioni dietetiche possono creare disagio emotivo e portare all'abbandono del trattamento.

I prodotti sostitutivi del pane, della pasta, snack dolci, addensanti e farine possono migliorare molto la varietà degli alimenti e aiutare a realizzare dei pasti più appetibili. Il loro utilizzo va però concordato con l'equipe nutrizionale.

Anche l'uso di software dedicati al calcolo dei menu può migliorare l'indipendenza dei pazienti e delle famiglie che possono variare nel tempo i menu compresi nel piano dietetico inizialmente prescritto dall'equipe curante nel rispetto del rapporto chetogenico. Tuttavia è necessaria una periodica supervisione da parte del medico e della dietista per verificare l'adeguatezza nutrizionale della dieta seguita non solo dal punto di vista del rapporto chetogenico (automaticamente calcolato dal software) ma per la verifica della copertura dei fabbisogni di macro e micronutrienti in particolare nell'età evolutiva.

Per affrontare le problematiche che emergono durante il trattamento è fondamentale uno scambio continuo di informazioni con l'equipe curante e tra famiglie delle associazioni pazienti (vedi elenco). Il miglioramento sintomatologico è di per sé un fattore determinante del proseguimento della terapia ma, a volte, non è sufficiente e può essere necessario un supporto motivazionale.

#### È UTILE AFFIANCARE UN SUPPORTO PSICOLOGICO?

Assolutamente sì, sia per i genitori che per i figli, in modo da poter affrontare sia le problematiche dovute strettamente alla dieta (es. poca libertà di scelta degli alimenti), sia quelle relative ai compiti di sviluppo di ogni fascia d'età (es. accettazione dei pari, sentirsi dei "bravi genitori", etc) sia quelle inerenti alle caratteristiche di personalità di ogni soggetto (es. temperamento maggiormente insofferente e tendente a scoraggiarsi). I genitori dei pazienti hanno riferito di provare stati emozionali contrastanti, che oscillano tra un polo negativo (es. ansia, paura, rabbia, scetticismo, confusione) ed uno positivo (es. speranza, fiducia nella buona efficacia nel trattamento), derivanti sia dalle reazioni dei figli, sia dalle difficoltà dovute alla rigidità della dieta, all'organizzazione dei pasti e delle uscite. Le emozioni manifestate dai figli variano molto anche a seconda della fase del ciclo di vita in cui si trovano. Negli anni scolastici (elementari, medie inferiori/superiori), ad esempio, il partecipare ad eventi sociali come cene, feste di compleanno, etc, può essere vissuto come una causa di emarginazione poiché "non si può mangiare come gli altri". Questo può condurre spesso a stati di frustrazione, rabbia ed impotenza e minare l'aderenza al trattamento. Questi aspetti devono essere tenuti presenti dai genitori prima di iniziare il trattamento in modo da predisporre le strategie idonee in base all'età ed alle reazioni attese dai propri figli.

#### ESISTONO ASSOCIAZIONI DI SUPPORTO PER I PAZIENTI?

Sì, vi sono varie associazioni di famiglie di pazienti che svolgono un lavoro fondamentale di supporto in particolare per i pazienti che devono iniziare il trattamento e in generale per lo scambio di informazioni e il progresso delle ricerche. Le principali associazioni in Italia e all'estero sono elencate di seguito:

#### **Associazione Italiana Glut1 Onlus**

Via F. Ferrucci 6 - 20145, Milano

E-mail: [segreteria@glut1.it](mailto:segreteria@glut1.it)

Sito Web: [glut1.it](http://glut1.it)

Facebook: Associazione Italiana Glut1

### **AIEF Associazione Italiana Epilessia Farmacoresistente Onlus**

Via Codini, 5 – 28070 Nibbiola (NO)

Cell. +39 333 8582956

E-mail: [segreteria@aiefonlus.it](mailto:segreteria@aiefonlus.it)

Sito Web: [aiefonlus.it](http://aiefonlus.it)

Facebook: Amici dell'A.I.E.F.

### **Federazione Italiana Epilessie**

Via Fontana,11 20122 - Milano

Tel. 02 55 16 820

E-mail: [info@fiepilessie.it](mailto:info@fiepilessie.it)

Sito Web: [fiepilessie.it](http://fiepilessie.it)

### **Gruppo Famiglie Dravet Associazione Onlus**

Via Fontana, 11 – 20122 Milano (MI)

Cell. +39 345 3309473

E-mail: [gruppofamiglie@sindromedidravet.org](mailto:gruppofamiglie@sindromedidravet.org)

Sito Web: [sindromedidravet.org](http://sindromedidravet.org)

Facebook: Sindrome di Dravet – Gruppo Famiglie Associazione ONLUS

### **Dravet Italia Onlus**

Via Carducci 6 37010 Affi (VR)

Cell. 39 345 3589662

E-mail: [info@dravet-italia.org](mailto:info@dravet-italia.org)

Sito Web: [dravet-italia.org](http://dravet-italia.org)

Facebook: Dravet Italia Onlus

### **AICE ONLUS**

Via Garavaglia 5 40127 Bologna

Cell: 3928492058

E-mail: [assaice@gmail.com](mailto:assaice@gmail.com)

Sito Web: [www.aice-epilessia.it](http://www.aice-epilessia.it)

Facebook: AICE Associazione Italiana Contro l'Epilessia onlus

### **MITOCON** – insieme per lo studio e la cura delle malattie mitocondriali onlus

Via Francesco Benaglia 13 00153 Roma

Codice Fiscale 97488070588

Tel. 06 66991333/4

E-mail: [info@mitcon.it](mailto:info@mitcon.it)

### **CDKL5 INSIEME VERSO LA CURA 2020**

[www.cdkl5insiemeversolacura.it](http://www.cdkl5insiemeversolacura.it)

ESISTONO DEI SOFTWARE CHE ANCHE I GENITORI POSSONO USARE PER RENDERE PIÙ AGEVOLE L'ELABORAZIONE DEI MENÙ?

Esistono programmi e App gratuite e in abbonamento che posso essere utilizzati da pazienti e genitori previo counseling fatto da personale dietistico esperto.

**IN CASO DI NECESSITÀ: QUANDO AVVERTIRE IL DIETISTA**

Bisogna rivolgersi al dietista per qualunque dubbio o richiesta inerente allo schema dietetico e all'alimentazione del bambino.

**IN CASO DI NECESSITÀ: QUANDO AVVERTIRE IL MEDICO**

Bisogna avvertire il medico per tutto ciò che concerne dubbi o perplessità sullo stato di salute del bambino, su eventuali effetti collaterali, sull'alterazione dei parametri rilevati al domicilio.

**ANCHE UN ADULTO AFFETTO DA EPILESSIA FARMACORESISTENTE PUÒ BENEFICIARE DEL TRATTAMENTO CON DIETA CHETOGENICA?**

In passato questo tipo di trattamento era riservato ai pazienti pediatrici in quanto si ipotizzava che la chetosi (necessaria per ottenere l'efficacia della dieta chetogenica sulle crisi) fosse difficile da ottenere nell'adulto. In realtà negli ultimi anni è stato dimostrato che la dieta chetogenica può essere prescritta ed essere efficace anche nella popolazione adulta. Spesso la compliance negli adulti è più difficile per cui si prescrive più frequentemente la dieta Atkins modificata o LGT rispetto alla dieta chetogenica classica.

| LIVELLI DI ASSUNZIONE RACCOMANDATI PER L'ENERGIA – PRIMO ANNO DI VITA *1 |                    |                              |                |                    |                                  |                                       |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------|----------------|--------------------|----------------------------------|---------------------------------------|
| Età (mesi)                                                               | Peso corporeo (kg) | Velocità di crescita (g/die) | DET (kcal/die) | Energia (kcal/die) | Fabbisogno energetico (kcal/die) | Fabbisogno energetico (kcal/hg x die) |
| Maschi                                                                   |                    |                              |                |                    |                                  |                                       |
| 6                                                                        | 7,9                | 14,0                         | 581            | 39                 | 620                              | 78                                    |
| 7                                                                        | 8,3                | 11,9                         | 618            | 18                 | 640                              | 77                                    |
| 8                                                                        | 8,6                | 10,5                         | 646            | 15                 | 660                              | 77                                    |
| 9                                                                        | 8,9                | 9,5                          | 674            | 14                 | 690                              | 77                                    |
| 10                                                                       | 9,2                | 8,6                          | 702            | 23                 | 730                              | 79                                    |
| 11                                                                       | 9,4                | 8,1                          | 720            | 22                 | 740                              | 79                                    |
| 12                                                                       | 9,6                | 7,9                          | 739            | 21                 | 760                              | 79                                    |
| Femmine                                                                  |                    |                              |                |                    |                                  |                                       |
| 6                                                                        | 7,3                | 13,3                         | 525            | 49                 | 570                              | 79                                    |
| 7                                                                        | 7,6                | 11,5                         | 553            | 20                 | 580                              | 75                                    |
| 8                                                                        | 7,9                | 10,4                         | 581            | 18                 | 600                              | 76                                    |
| 9                                                                        | 8,2                | 9,1                          | 609            | 16                 | 630                              | 76                                    |
| 10                                                                       | 8,5                | 8,2                          | 637            | 19                 | 640                              | 77                                    |
| 11                                                                       | 8,7                | 7,8                          | 655            | 18                 | 660                              | 77                                    |
| 12                                                                       | 8,9                | 7,6                          | 674            | 18                 | 690                              | 78                                    |

DET: dispendio energetico totale.

Valori di fabbisogno energetico arrotondati a 10 kcal/die.

Età considerata come età anagrafica; ad esempio, per 9 mesi s'intende il periodo fra il compimento del nono e il compimento del decimo mese di vita. Peso corporeo come 50° percentile del peso corporeo per età dalle tabelle del documento WHO (2006).

Velocità di crescita calcolata in base ai dati sul peso corporeo dalle tabelle del documento WHO (2006).

DET (kcal/die) stimato con le equazioni di Butte (Butte, 2005).

Energia depositata calcolata come contenuto energetico dei tessuti di neoformazione velocità di crescita. Fabbisogno energetico ricavato come DET + energia depositata. I valori mostrati sono esemplificativi e non hanno significato normativo.

**LIVELLI DI ASSUNZIONE RACCOMANDATI PER L'ENERGIA – ETA' EVOLUTIVA - Maschi \*1**

| Età<br>(anni) | Peso corporeo<br>(kg) | MB<br>(g/die) | FABBISOGNO ENERGETICO PER UN LAF DI: |         |         |
|---------------|-----------------------|---------------|--------------------------------------|---------|---------|
|               |                       |               | 25° pct                              | mediana | 75° pct |
| 1             | 10,9                  | 620           | 840                                  | 870     | 890     |
| 2             | 14,0                  | 800           | 1090                                 | 1130    | 1160    |
| 3             | 16,3                  | 880           | 1260                                 | 1390    | 1490    |
| 4             | 18,5                  | 930           | 1330                                 | 1470    | 1580    |
| 5             | 20,8                  | 980           | 1400                                 | 1550    | 1670    |
| 6             | 23,3                  | 1030          | 1480                                 | 1640    | 1770    |
| 7             | 26,2                  | 1100          | 1580                                 | 1750    | 1880    |
| 8             | 29,5                  | 1180          | 1690                                 | 1870    | 2010    |
| 9             | 33,2                  | 1260          | 1810                                 | 2000    | 2150    |
| 10            | 37,2                  | 1320          | 2210                                 | 2300    | 2460    |
| 11            | 41,7                  | 1400          | 2340                                 | 2440    | 2610    |
| 12            | 46,9                  | 1490          | 2490                                 | 2600    | 2780    |
| 13            | 52,7                  | 1590          | 2670                                 | 2780    | 2970    |
| 14            | 58,7                  | 1700          | 2840                                 | 2960    | 3170    |
| 15            | 63,5                  | 1780          | 2990                                 | 3110    | 3330    |
| 16            | 66,6                  | 1840          | 3080                                 | 3210    | 3430    |
| 17            | 68,2                  | 1860          | 3130                                 | 3260    | 3480    |

MB: metabolismo basale; LAF: livello di attività fisico; pct: percentile.

Valori di MB e di fabbisogno energetico arrotondati a 10 kcal/die.

Età considerata come età anagrafica; ad esempio, per 4 anni s'intende il periodo fra il compimento del quarto e il compimento del quinto anno di vita.

Peso corporeo secondo i valori mediani per età riportati da Cacciari et al. (2006). Per 1,5 anni il dato è stato calcolato per interpolazione. MB stimato con l'equazione di Schofield et al. (1985).

Valori di LAF (25° percentile - mediana - 75° percentile) scelti secondo la distribuzione attesa nella popolazione in età evolutiva (SACN, 2011) e pari a: <3 anni 1,35-1,39-1,43; 3-9 anni 1,42-1,57-,69; 10-18 anni 1,66-1,73-1,85. Fabbisogno energetico ricavato aumentando il DET dell'1% per tener conto dell'energia depositata nei tessuti di neosintesi.

I valori mostrati sono esemplificativi e non hanno significato normativo.

**LIVELLI DI ASSUNZIONE RACCOMANDATI PER L'ENERGIA - ETA' EVOLUTIVA - Femmine \*1**

| Età<br>(anni) | Peso<br>corporeo<br>(kg) | MB<br>(g/die) | FABBISOGNO ENERGETICO PER UN LAF DI: |         |         |
|---------------|--------------------------|---------------|--------------------------------------|---------|---------|
|               |                          |               | 25° pct                              | mediana | 75° pct |
| 1             | 10,2                     | 560           | 770                                  | 790     | 810     |
| 2             | 13,4                     | 750           | 1020                                 | 1050    | 1080    |
| 3             | 15,7                     | 800           | 1150                                 | 1280    | 1370    |
| 4             | 18,0                     | 850           | 1220                                 | 1350    | 1450    |
| 5             | 20,5                     | 900           | 1290                                 | 1430    | 1540    |
| 6             | 23,3                     | 960           | 1380                                 | 1520    | 1640    |
| 7             | 26,4                     | 1020          | 1470                                 | 1620    | 1740    |
| 8             | 29,6                     | 1090          | 1560                                 | 1720    | 1860    |
| 9             | 33,2                     | 1160          | 1660                                 | 1840    | 1980    |
| 10            | 37,5                     | 1190          | 2000                                 | 2090    | 2230    |
| 11            | 42,7                     | 1260          | 2120                                 | 2210    | 2360    |
| 12            | 48,4                     | 1340          | 2250                                 | 2340    | 2500    |
| 13            | 52,5                     | 1390          | 2340                                 | 2440    | 2610    |
| 14            | 54,6                     | 1420          | 2390                                 | 2490    | 2660    |
| 15            | 55,4                     | 1430          | 2400                                 | 2510    | 2680    |
| 16            | 55,7                     | 1440          | 2410                                 | 2510    | 2690    |
| 17            | 55,8                     | 1440          | 2410                                 | 2510    | 2690    |

MB: metabolismo basale; LAF: livello di attività fisico; pct: percentile.

Valori di MB e di fabbisogno energetico arrotondati a 10 kcal/die.

Età considerata come età anagrafica; ad esempio, per 4 anni s'intende il periodo fra il compimento del quarto e il compimento del quinto anno di vita.

Peso corporeo secondo i valori mediani per età riportati da Cacciari et al. (2006). Per 1,5 anni il dato è stato calcolato per interpolazione. MB stimato con l'equazione di Schofield et al. (1985).

Valori di LAF (25° percentile - mediana - 75° percentile) scelti secondo la distribuzione attesa nella popolazione in età evolutiva (SACN, 2011) e pari a: <3 anni 1,35 - 1,39 - 1,43; 3-9 anni 1,42 - 1,57 - 1,69; 10-18 anni 1,66 - 1,73 - 1,85. Fabbisogno energetico ricavato aumentando il DET dell'1% per tener conto dell'energia depositata nei tessuti di neosintesi.

I valori mostrati sono esemplificativi e non hanno significato normativo.

**LIVELLI DI ASSUNZIONE RACCOMANDATI PER L'ENERGIA - ETA' ADULTA \*1**

| Statura<br>(m)            | Peso<br>corporeo<br>(kg) | MB<br>(kcal/die) | FABBISOGNO ENERGETICO (kcal/die) PER UN LAF DI: |      |      |      |
|---------------------------|--------------------------|------------------|-------------------------------------------------|------|------|------|
|                           |                          |                  | 1,45                                            | 1,60 | 1,75 | 2,10 |
| <b>Maschi 18-29 anni</b>  |                          |                  |                                                 |      |      |      |
| 1,50                      | 50,6                     | 1450             | 2110                                            | 2330 | 2540 | 3050 |
| 1,60                      | 57,6                     | 1560             | 2260                                            | 2490 | 2730 | 3270 |
| 1,70                      | 65,0                     | 1670             | 2420                                            | 2670 | 2920 | 3510 |
| 1,80                      | 72,9                     | 1790             | 2590                                            | 2860 | 3130 | 3760 |
| 1,90                      | 81,2                     | 1910             | 2780                                            | 3060 | 3350 | 4020 |
| <b>Maschi 30-59 anni</b>  |                          |                  |                                                 |      |      |      |
| 1,50                      | 50,6                     | 1450             | 2110                                            | 2330 | 2540 | 3050 |
| 1,60                      | 57,6                     | 1530             | 2220                                            | 2450 | 2680 | 3220 |
| 1,70                      | 65,0                     | 1620             | 2350                                            | 2590 | 2830 | 3400 |
| 1,80                      | 72,9                     | 1710             | 2480                                            | 2730 | 2990 | 3590 |
| 1,90                      | 81,2                     | 1800             | 2620                                            | 2890 | 3160 | 3790 |
| <b>Femmine 18-29 anni</b> |                          |                  |                                                 |      |      |      |
| 1,50                      | 50,6                     | 1240             | 1790                                            | 1980 | 2160 | 2600 |
| 1,60                      | 57,6                     | 1340             | 1940                                            | 2140 | 2340 | 2810 |
| 1,70                      | 65,0                     | 1450             | 2100                                            | 2320 | 2540 | 3040 |
| 1,80                      | 72,9                     | 1570             | 2270                                            | 2510 | 2740 | 3290 |
| 1,90                      | 81,2                     | 1690             | 2450                                            | 2700 | 2960 | 3550 |
| <b>FEMMINE 30-59 ANNI</b> |                          |                  |                                                 |      |      |      |
| 1,50                      | 50,6                     | 1260             | 1820                                            | 2010 | 2200 | 2640 |
| 1,60                      | 57,6                     | 1310             | 1900                                            | 2100 | 2300 | 2760 |
| 1,70                      | 65,0                     | 1370             | 1990                                            | 2200 | 2400 | 2880 |
| 1,80                      | 72,9                     | 1440             | 2080                                            | 2300 | 2520 | 3020 |
| 1,90                      | 81,2                     | 1510             | 2180                                            | 2410 | 2630 | 3160 |

MB: metabolismo di base; LAF: livello di attività fisica.

Valori di MB e di fabbisogno energetico arrotondati a 10 kcal/die.

Età considerata come età anagrafica; ad esempio, l'intervallo 18-29 anni corrisponde al periodo fra il compimento del diciottesimo e il compimento del trentesimo anno di vita.

Per omogeneità, stessi valori di peso e statura per maschi e femmine.

MB stimato con le equazioni di Schofield et al. (1985).

LAF in un intervallo compreso fra un profilo sedentario ipocinetico e un profilo a marcato impegno motorio.

Fabbisogno energetico ricavato come  $MB \times LAF$ .

I valori mostrati sono esemplificativi e non hanno alcun significato normativo.

\*1 Fonte: Livelli di Assunzione Raccomandata di Nutrienti (LARN 2014) - Società Italiana di Nutrizione Umana

**Nota bene:** Le presenti tabelle includono i fabbisogni specifici anche per gravidanza e allattamento, condizioni in cui sicurezza e fattibilità della dieta chetogenica sono state scarsamente studiate. **Ad ora, non vi è indicazione nel raccomandare la dieta chetogenica in caso di gravidanza o allattamento (International Consensus, 2018)**

## LIVELLI DI ASSUNZIONE RACCOMANDATI PER LE PROTEINE

|                     |               | Peso corporeo | AR Fabbisogno medio |            | PRI Assunzione raccomandata per la popolazione |            | SDT Obiettivo nutrizionale per la prevenzione |            |
|---------------------|---------------|---------------|---------------------|------------|------------------------------------------------|------------|-----------------------------------------------|------------|
|                     |               |               | (kg)                | (g/kg×die) | (g/die)                                        | (g/kg×die) | (g/die)                                       | (g/kg×die) |
| LATTANTI            | 6-12 mesi     | 8,6           | 1,11                | 9          | 1,32                                           | 11         |                                               |            |
| BAMBINI-ADOLESCENTI | 1-3 anni      | 13,7          | 0,82                | 11         | 1,00                                           | 14         |                                               |            |
|                     | 4-6 anni      | 20,6          | 0,76                | 16         | 0,94                                           | 19         |                                               |            |
|                     | 7-10 anni     | 31,4          | 0,81                | 25         | 0,99                                           | 31         |                                               |            |
| Maschi              | 11-14 anni    | 49,7          | 0,79                | 39         | 0,97                                           | 48         |                                               |            |
|                     | 15-17 anni    | 66,6          | 0,79                | 50         | 0,93                                           | 62         |                                               |            |
| Femmine             | 11-14 anni    | 50,7          | 0,77                | 39         | 0,95                                           | 48         |                                               |            |
|                     | 15-17 anni    | 55,7          | 0,72                | 40         | 0,90                                           | 50         |                                               |            |
| ADULTI Maschi       | 18-29 anni    | 70,0          | 0,71                | 50         | 0,90                                           | 63         |                                               |            |
|                     | 30-59 anni    | 70,0          | 0,71                | 50         | 0,90                                           | 63         |                                               |            |
|                     | 60-74 anni    | 70,0          |                     |            |                                                |            | 1,1                                           | 77         |
|                     | ≥75 anni      | 70,0          |                     |            |                                                | 54         | 1,1                                           | 77         |
| ADULTI Femmine      | 18-29 anni    | 60,0          | 0,71                | 43         | 0,90                                           | 54         |                                               |            |
|                     | 30-59 anni    | 60,0          | 0,71                | 43         | 0,90                                           |            |                                               |            |
|                     | 60-74 anni    | 60,0          |                     |            |                                                |            | 1,1                                           | 66         |
|                     | ≥75 anni      | 60,0          |                     |            |                                                |            | 1,1                                           | 66         |
| GRAVIDANZA          | I trimestre   |               |                     | +0,5       |                                                | +1         |                                               |            |
|                     | II trimestre  |               |                     | +7         |                                                | +8         |                                               |            |
|                     | III trimestre |               |                     | +21        |                                                | +26        |                                               |            |
| ALLATTAMENTO        | I semestre    |               |                     | +17        |                                                | +21        |                                               |            |
|                     | II semestre   |               |                     | +11        |                                                | +14        |                                               |            |

AR, PRI e SDT corrispondono al valore medio giornaliero su un ragionevole intervallo di tempo. Per le fasce d'età si fa riferimento all'età anagrafica; ad esempio per 4-6 anni s'intende il periodo fra il compimento del quarto e del settimo anno di vita. L'intervallo 6-12 mesi corrisponde al secondo semestre di vita.

Il peso corporeo indicato è esemplificativo e non rappresenta un valore normativo per la popolazione.

AR, PRI ed SDT sono corretti per la qualità proteica attribuita alla dieta italiana. Per la gravidanza si considera un incremento ponderale totale di 12 kg. AR e PRI fanno riferimento all'aumento dei fabbisogni durante la gestazione (in relazione a donne normopeso; vedi anche **Tabella 8**). Per le donne in allattamento, si considera una produzione di latte pari a 0,81 L/die per il primo semestre e a 0,58 L/die successivamente. L'evidenza scientifica non consente di definire il livello massimo tollerabile di assunzione (UL) per nessuno dei gruppi d'interesse.

**LIVELLI DI ASSUNZIONE RACCOMANDATI PER I MINERALI: ASSUNZIONE RACCOMANDATA PER LA POPOLAZIONE (PRI) E ASSUNZIONE ADEGUATA (AI) \*1**

|                                |            | Ca<br>(mg) | P<br>(mg) | Mg<br>(mg) | Na<br>(g) | K<br>(g) | Cl<br>(g) | Fe<br>(mg) | Zn<br>(mg) | Cu<br>(mg) | Se<br>(µg) | I<br>(µg) | Mn<br>(mg) | Mo<br>(µg) | Cr<br>(µg) | F<br>(mg) |
|--------------------------------|------------|------------|-----------|------------|-----------|----------|-----------|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|------------|------------|-----------|
| <b>LATTANTI</b>                | 6-12 mesi  | 260        | 275       | 80         | 0,4       | 0,7      | 0,6       | 11         | 3          | 0,2        | 20         | 70        | 0,4        | 10         | 4          | 0,4       |
| <b>BAMBINI<br/>ADOLESCENTI</b> | 1-3 anni   | 700        | 460       | 80         | 0,7       | 1,7      | 1,0       | 8          | 5          | 0,3        | 19         | 100       | 0,6        | 15         | 7          | 0,7       |
|                                | 4-6 anni   | 900        | 500       | 100        | 0,9       | 2,4      | 1,4       | 11         | 6          | 0,4        | 25         | 100       | 0,8        | 20         | 10         | 1,0       |
| <b>Maschi</b>                  | 7-10 anni  | 1100       | 875       | 150        | 1,1       | 3,0      | 1,7       | 13         | 8          | 0,6        | 34         | 100       | 1,2        | 30         | 14         | 1,6       |
|                                | 11-14 anni | 1300       | 1250      | 240        | 1,5       | 3,9      | 2,3       | 10         | 12         | 0,8        | 49         | 130       | 1,9        | 50         | 25         | 2,5       |
|                                | 15-17 anni | 1300       | 1250      | 240        | 1,5       | 3,9      | 2,3       | 13         | 12         | 0,9        | 55         | 130       | 2,7        | 60         | 33         | 3,5       |
| <b>Femmine</b>                 | 11-14 anni | 1300       | 1250      | 240        | 1,5       | 3,9      | 2,3       | 10/18      | 9          | 0,8        | 48         | 130       | 1,9        | 50         | 21         | 2,5       |
|                                | 15-17 anni | 1200       | 1250      | 240        | 1,5       | 3,9      | 2,3       | 18         | 9          | 0,9        | 55         | 130       | 2,3        | 60         | 23         | 3,0       |
|                                | 18-29 anni | 1000       | 700       | 240        | 1,5       | 3,9      | 2,3       | 10         | 12         | 0,9        | 55         | 150       | 2,7        | 65         | 35         | 3,5       |
| <b>ADULTI Maschi</b>           | 30-59 anni | 1000       | 700       | 240        | 1,5       | 3,9      | 2,3       | 10         | 12         | 0,9        | 55         | 150       | 2,7        | 65         | 35         | 3,5       |
|                                | 60-74 anni | 1200       | 700       | 240        | 1,2       | 3,9      | 1,9       | 10         | 12         | 0,9        | 55         | 150       | 2,7        | 65         | 30         | 3,5       |
|                                | ≥75 anni   | 1200       | 700       | 240        | 1,2       | 3,9      | 1,9       | 10         | 12         | 0,9        | 55         | 150       | 2,7        | 65         | 30         | 3,5       |
| <b>ADULTI Femmine</b>          | 18-29 anni | 1000       | 700       | 240        | 1,5       | 3,9      | 2,3       | 18         | 9          | 0,9        | 55         | 150       | 2,3        | 65         | 25         | 3,0       |
|                                | 30-59 anni | 1000       | 700       | 240        | 1,5       | 3,9      | 2,3       | 18/10      | 9          | 0,9        | 55         | 150       | 2,3        | 65         | 25         | 3,0       |
|                                | 60-74 anni | 1200       | 700       | 240        | 1,2       | 3,9      | 1,9       | 10         | 9          | 0,9        | 55         | 150       | 2,3        | 65         | 20         | 3,0       |
|                                | ≥75 anni   | 1200       | 700       | 240        | 1,2       | 3,9      | 1,9       | 10         | 9          | 0,9        | 55         | 150       | 2,3        | 65         | 20         | 3,0       |
| <b>GRAVIDANZA</b>              |            | 1200       | 700       | 240        | 1,5       | 3,9      | 2,3       | 27         | 11         | 1,2        | 60         | 200       | 2,3        | 65         | 30         | 3,0       |
| <b>ALLATTAMENTO</b>            |            | 1000       | 700       | 240        | 1,5       | 3,9      | 2,3       | 11         | 12         | 1,6        | 70         | 200       | 2,3        | 65         | 45         | 3,0       |

Per le fasce d'età si fa riferimento all'età anagrafica; ad esempio per 4-6 anni s'intende il periodo fra il compimento del quarto e del settimo anno di vita. L'intervallo 6-12 mesi corrisponde al secondo semestre di vita. Per il Ca, nelle donne in menopausa che non sono in terapia estrogenica la PRI è di 1200 mg. Per il Fe, nella fascia 11-14 anni i secondi valori di PRI fanno riferimento alle adolescenti che hanno le mestruazioni; nelle femmine 39-59 anni i secondi valori di PRI fanno riferimento alle donne in menopausa.

**LIVELLI DI ASSUNZIONE RACCOMANDATI PER LE VITAMINE:  
ASSUNZIONE RACCOMANDATA PER LA POPOLAZIONE (PRI) E ASSUNZIONE ADEGUATA (AI) \*1**

|                            |            | Vit. C<br>(mg) | Tiamina<br>(mg) | Riboflavina<br>(mg) | Niacina<br>(mg) | Ac. pantotenico<br>(mg) | Vit. B6<br>(mg) | Biotina<br>(µg) | Folati<br>(µg) | Vit. B12<br>(µg) | Vit. A<br>(µg) | Vit. D<br>(µg) | Vit. E<br>(mg) | Vit. K<br>(µg) |
|----------------------------|------------|----------------|-----------------|---------------------|-----------------|-------------------------|-----------------|-----------------|----------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>LATTANTI</b>            | 6-12 mesi  | 35             | 0,3             | 0,4                 | 5               | 2,0                     | 0,4             | 7               | 110            | 0,7              | 450            | 10             | 4              | 10             |
| <b>BAMBINI-ADOLESCENTI</b> | 1-3 anni   | 35             | 0,4             | 0,5                 | 7               | 2,0                     | 0,5             | 10              | 140            | 0,9              | 300            | 15             | 5              | 50             |
|                            | 4-6 anni   | 45             | 0,5             | 0,6                 | 8               | 2,5                     | 0,6             | 15              | 170            | 1,1              | 350            | 15             | 6              | 65             |
|                            | 7-10 anni  | 60             | 0,8             | 0,8                 | 12              | 3,5                     | 0,9             | 20              | 250            | 1,6              | 500            | 15             | 8              | 90             |
| <b>Maschi</b>              | 11-14 anni | 90             | 1,1             | 1,3                 | 17              | 4,5                     | 1,2             | 25              | 350            | 2,2              | 600            | 15             | 11             | 130            |
|                            | 15-17 anni | 105            | 1,2             | 1,6                 | 18              | 5,0                     | 1,3             | 30              | 400            | 2,4              | 700            | 15             | 13             | 140            |
| <b>Femmine</b>             | 11-14 anni | 80             | 1,0             | 1,2                 | 17              | 4,5                     | 1,2             | 25              | 350            | 2,2              | 600            | 15             | 11             | 130            |
|                            | 15-17 anni | 85             | 1,1             | 1,3                 | 18              | 5,0                     | 1,3             | 30              | 400            | 2,4              | 600            | 15             | 12             | 140            |
|                            | 18-29 anni | 105            | 1,2             | 1,6                 | 18              | 5,0                     | 1,3             | 30              | 400            | 2,4              | 700            | 15             | 13             | 140            |
| <b>ADULTI Maschi</b>       | 30-59 anni | 105            | 1,2             | 1,6                 | 18              | 5,0                     | 1,3             | 30              | 400            | 2,4              | 700            | 15             | 13             | 140            |
|                            | 60-74 anni | 105            | 1,2             | 1,6                 | 18              | 5,0                     | 1,7             | 30              | 400            | 2,4              | 700            | 15             | 13             | 170            |
|                            | ≥75 anni   | 105            | 1,2             | 1,6                 | 18              | 5,0                     | 1,7             | 30              | 400            | 2,4              | 700            | 20             | 13             | 170            |
| <b>ADULTI Femmine</b>      | 18-29 anni | 85             | 1,1             | 1,3                 | 18              | 5,0                     | 1,3             | 30              | 400            | 2,4              | 600            | 15             | 12             | 140            |
|                            | 30-59 anni | 85             | 1,1             | 1,3                 | 18              | 5,0                     | 1,3             | 30              | 400            | 2,4              | 600            | 15             | 12             | 140            |
|                            | 60-74 anni | 85             | 1,1             | 1,3                 | 18              | 5,0                     | 1,5             | 30              | 400            | 2,4              | 600            | 15             | 12             | 170            |
|                            | ≥75 anni   | 85             | 1,1             | 1,3                 | 18              | 5,0                     | 1,5             | 30              | 400            | 2,4              | 600            | 20             | 12             | 170            |
| <b>GRAVIDANZA</b>          |            | 100            | 1,4             | 1,7                 | 22              | 6,0                     | 1,9             | 35              | 600            | 2,6              | 700            | 15             | 12             | 140            |
| <b>ALLATTAMENTO</b>        |            | 130            | 1,4             | 1,8                 | 22              | 7,0                     | 2,0             | 35              | 500            | 2,8              | 1000           | 15             | 15             | 140            |

Per le fasce d'età si fa riferimento all'età anagrafica; ad esempio per 4-6 anni s'intende il periodo fra il compimento del quarto e del settimo anno di vita. L'intervallo 6-12 mesi corrisponde al secondo semestre di vita. La niacina è espressa come niacina equivalenti (NE) in quanto comprende anche la niacina di origine endogena sintetizzata a partire dal triptofano (60 mg di triptofano = 1 mg di NE). Per i folati, i livelli di assunzione di riferimento per le donne in età fertile (che programmano o non escludono una gravidanza) e in gravidanza non

includono supplementazioni indicate per la prevenzione dei difetti del tubo neurale. La vit. A è espressa in  $\mu\text{g}$  di retinolo equivalenti ( $1 \text{ RE} = 1 \mu\text{g}$  di retinolo =  $6 \mu\text{g}$  di beta-carotene =  $12 \mu\text{g}$  di altri carotenoidi provitaminici). La vit. D è espressa come colecalciferolo ( $1 \mu\text{g}$  di colecalciferolo =  $40 \text{ IU}$  vit. D). La PRI considera sia gli apporti alimentari sia la sintesi endogena nella cute. La vit. E è espressa in alfa-tocoferolo equivalenti ( $1 \alpha\text{-TE} = 1 \text{ mg}$  RRR-tocoferolo =  $1,5 \text{ UI} = 2 \text{ mg}$   $\beta$ -tocoferolo =  $3 \text{ mg}$   $\gamma$ -tocotrienolo =  $10 \text{ mg}$   $\gamma$ -tocoferolo).





