

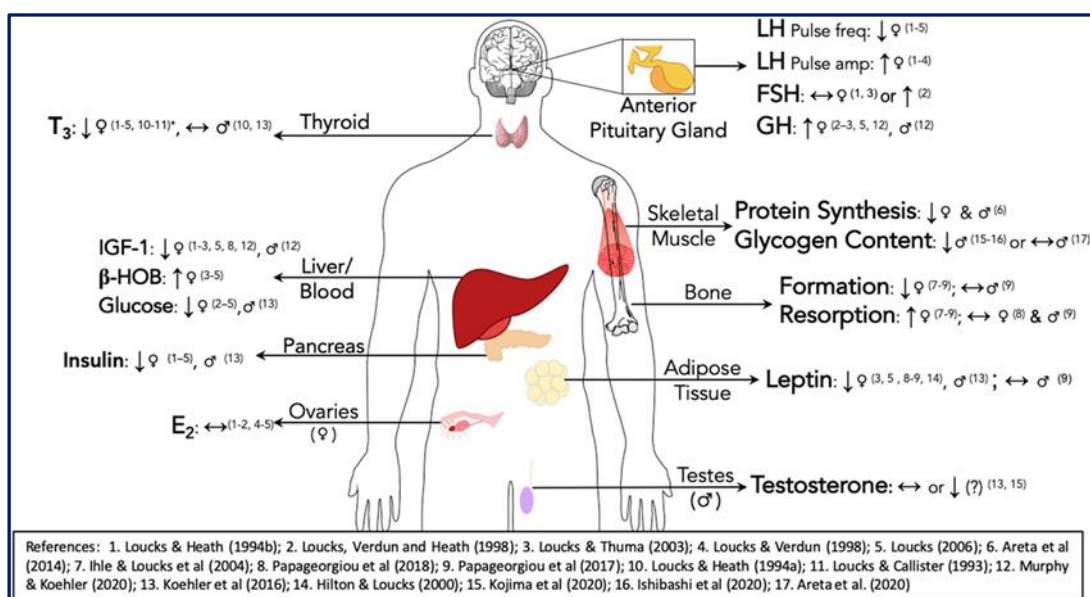
## BASSA DISPONIBILITÀ ENERGETICA (LOW ENERGY AVAILABILITY)

### Introduzione:

Nell'ambito sportivo e nella pratica sportiva agonistica, gli atleti possono presentare una bassa disponibilità energetica (LEA low energy availability) per una serie di motivi, che vanno dal non consumare cibo a sufficienza per le loro specifiche esigenze energetiche, a comportamenti alimentari disordinati. Questa problematica, che incide sulla salute degli atleti, comporta rischi non indifferenti sia negli uomini che le donne che praticano sport a livello agonistico. La condizione di bassa disponibilità energetica indica un disequilibrio tra l'introito calorico giornaliero e la spesa energetica totale. Quando questa differenza è molto marcata, vengono compromesse alcune funzioni fondamentali dell'organismo qualora questa condizione permanga per settimane o mesi. Questa condizione è frequente in sport in cui è importante il peso corporeo e in quegli atleti che svolgono diverse ore settimanali di allenamento senza compensare adeguatamente con l'alimentazione.

### Low energy availability

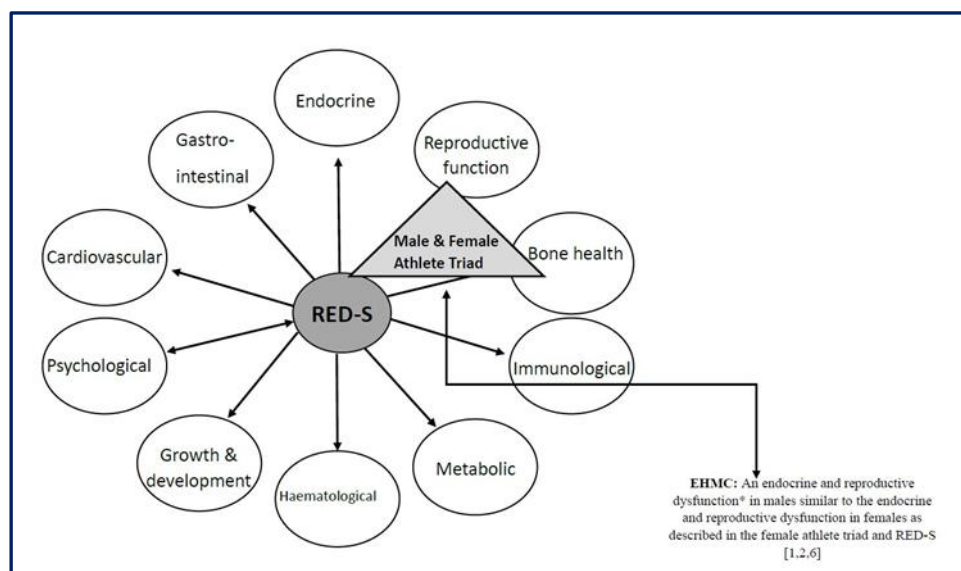
Il concetto di bassa disponibilità energetica (LEA, low energy availability) consiste in un non adeguato introito energetico rispetto alle esigenze e può essere accentuato da richieste energetiche derivanti dalla pratica sportiva. La disponibilità energetica viene espressa come kcal/kg LBM/day, ovvero come introito calorico giornaliero per ogni kg di massa libera da grasso (essenzialmente ossa, muscolo scheletrico e organi), e indica il quantitativo di energie che l'organismo ha a disposizione per svolgere le sue funzioni fisiologiche. Questo valore si ottiene sottraendo la spesa calorica dell'allenamento dal consumo energetico giornaliero totale e dividendo il risultato per i kg di massa libera da grasso (stimata tramite diversi metodi di valutazione della composizione corporea). ESEMPIO: Mario Rossi ha una richiesta energetica totale giornaliera di 3000 kcal, di cui in media 600 sono dovute all'allenamento, e presenta una quantità di massa libera da grasso di 60 kg. Da cui  $(3000 - 600) / 60 = 40$ . In questo caso Mario Rossi ha una disponibilità energetica di 40 kcal/kg FFM/die. Per "bassa disponibilità energetica" si considera una condizione in cui si abbia una disponibilità energetica  $< 30$  kcal/kg FMM/die, mentre una condizione ottimali si aggira attorno ai 40/45. In condizioni di bassa energetica, che può durare pochi giorni o per settimane o mesi, si assiste ad una disregolazione dell'asse ipotalamo-ipofisi-tiroide e dell'asse ipotalamo-ipofisi-gonadi, oltre che ad una diminuzione del metabolismo osseo, del funzionamento del sistema immunitario, dei fattori di crescita (GH e IGF-1) e un aumento cronico del cortisolo. Una condizione di bassa disponibilità energetica è spesso associata ad un bilancio calorico negativo che porta inizialmente ad una perdita di peso, che andrà velocemente ad arrestarsi per un adattamento metabolico per cui in condizioni di scarsità energetica cronica il corpo "taglia" sulla spesa energetica dei fattori di cui copra e sul metabolismo basale, regolato in primo ruolo dal corretto funzionamento della tiroide.



Nello specifico, dall'immagine si possono vedere i molteplici effetti di una condizione di bassa disponibilità energetica:

- Diminuzione della pulsatilità dell'ormone LH, fondamentale nella regolazione del ciclo mestruale
- Aumento del GH ma resistenza a livello epatico (ce n'è di più per compensare la sua mancata efficacia)
- Diminuzione dell'ormone tiroideo T3, forma biologicamente attiva, fondamentale per il metabolismo basale, il metabolismo osseo e la termoregolazione
- Diminuzione di IGF-1 e insulina, deputati alla crescita e al mantenimento di muscoli, ossa e organi
- Diminuzione della sintesi proteica: porta a perdita di massa muscolare, ad un peggior recupero tra gli allenamenti e ad una diminuzione della forza muscolare
- Diminuzione del glicogeno muscolare ed epatico con conseguente diminuzione della capacità prestativa
- Diminuzione del metabolismo osseo, che predispone in modo molto importante a fratture da stress, soprattutto negli sport ad alto impatto come corsa, ginnastica, danza, basket, pallavolo...
- Diminuzione di leptina, ormone prodotto dal tessuto adiposo che ha la funzione di regolare l'appetito e il corretto funzionamento degli assi ipotalamo-ipofisi-gonadi e ipotalamo-ipofisi-tiroide
- Diminuzione di testosterone ed estrogeni. Il primo importante negli uomini per le doti di forza nello sport e per il metabolismo osseo, il secondo per un corretto ciclo mestruale e metabolismo osseo nelle donne

Esistono delle differenze tra uomini e donne in risposta ad una condizione di bassa disponibilità energetica. In particolare, gli uomini sembrano soffrire meno a livello prestativo delle donne. Inoltre, facendo seguire un periodo di alta disponibilità energetica (>45 kcal/kg FFM/die) ad un periodo di bassa disponibilità si assiste negli uomini ad un ripristino più veloce delle funzioni fisiologiche, che può richiedere anche solo pochi giorni. Invece nelle donne questo periodo può essere molto lungo, anche di mesi, qualora si siano verificate irregolarità di ciclo mestruale o addirittura la sua scomparsa. Va comunque specificato che sia per gli uomini sia per le donne vi è una componente individuale nella risposta ad una condizione di bassa disponibilità energetica. Nell'immagine sotto un'altra panoramica degli organi, apparati e funzioni che vengono disturbate da una condizione cronica di bassa disponibilità energetica.



### **LEA, carboidrati, anemia e triade della donna atleta**

Una condizione di bassa disponibilità energetica è spesso accompagnata da una non adeguata assunzione di carboidrati. In acuto si verifica un aumento della fatica percepita durante un allenamento o una gara, aumento dei tempi di recupero, aumento dell'ossidazione dei grassi a scopo energetico in esercizi sub massimali con conseguente diminuzione dell'economia del gesto (più fatica a parità di lavoro svolto). Anche lo stato del ferro e dei parametri fisiologici ad esso legato sono strettamente legati ad una condizione di bassa disponibilità energetica. Infatti, si assiste spesso dapprima ad una diminuzione della ferritina (proteina che lega il ferro come riserva), per poi arrivare ad una diminuzione dell'ematocrito e dell'emoglobina e quindi di anemia. Ciò porta ad un precoce affaticamento durante gli allenamenti, stanchezza quotidiana e sonnolenza. Questo è maggiormente evidente nelle donne che praticano sport, e può contribuire a portare alla "triade della donna atleta", ovvero quella condizione caratterizzata da disturbi del comportamento alimentare, aumento rischio di osteoporosi negli anni a venire e scomparsa del ciclo mestruale.

### **LEA e disturbi del comportamento alimentare**

Durante gli anni soprattutto dell'adolescenza, in cui l'immagine corporea che una persona ha di sé diventa un fattore che influisce sulla propria stima e sul comportamento alimentare, è facile che vengano ad instaurarsi delle abitudini alimentari scorrette volte alla perdita di peso. Questa condizione di ipoalimentazione autoimposta, molto spesso esagerata, ha evidentemente una componente psicologica rilevante e contribuisce all'instaurarsi di una condizione di bassa disponibilità energetica. Pertanto, per far fronte a questa problematica può accadere che ci sia bisogno di un lavoro di educazione alimentare oltre che eventualmente di un supporto psicologico.

Articolo a cura di **Fabio Pelucchi**,  
Biologo Nutrizionista

### **BIBLIOGRAFIA**

- M. Lougue et al., Low Energy Availability in Athletes 2020: An Updated Narrative Review of Prevalence, Risk, Within-Day Energy Balance, Knowledge, and Impact on Sports Performance, *Nutrients*, 2020
- McKay et al., Iron Metabolism: Interactions with Energy and Carbohydrate Availability, *Nutrients*, 2020
- J. L. Areta et al., Low energy availability: history, definition and evidence of its endocrine, metabolic and physiological effects in prospective studies in females and males, *European Journal of Applied Physiology*, 2021
- M. J. De Souza et al., The Role of Energy Availability in Reproductive Function in the Female Athlete Triad and Extension of its Effects to Men: An Initial Working Model of a Similar Syndrome in Male Athletes, *Sports Medicine*, 2019