

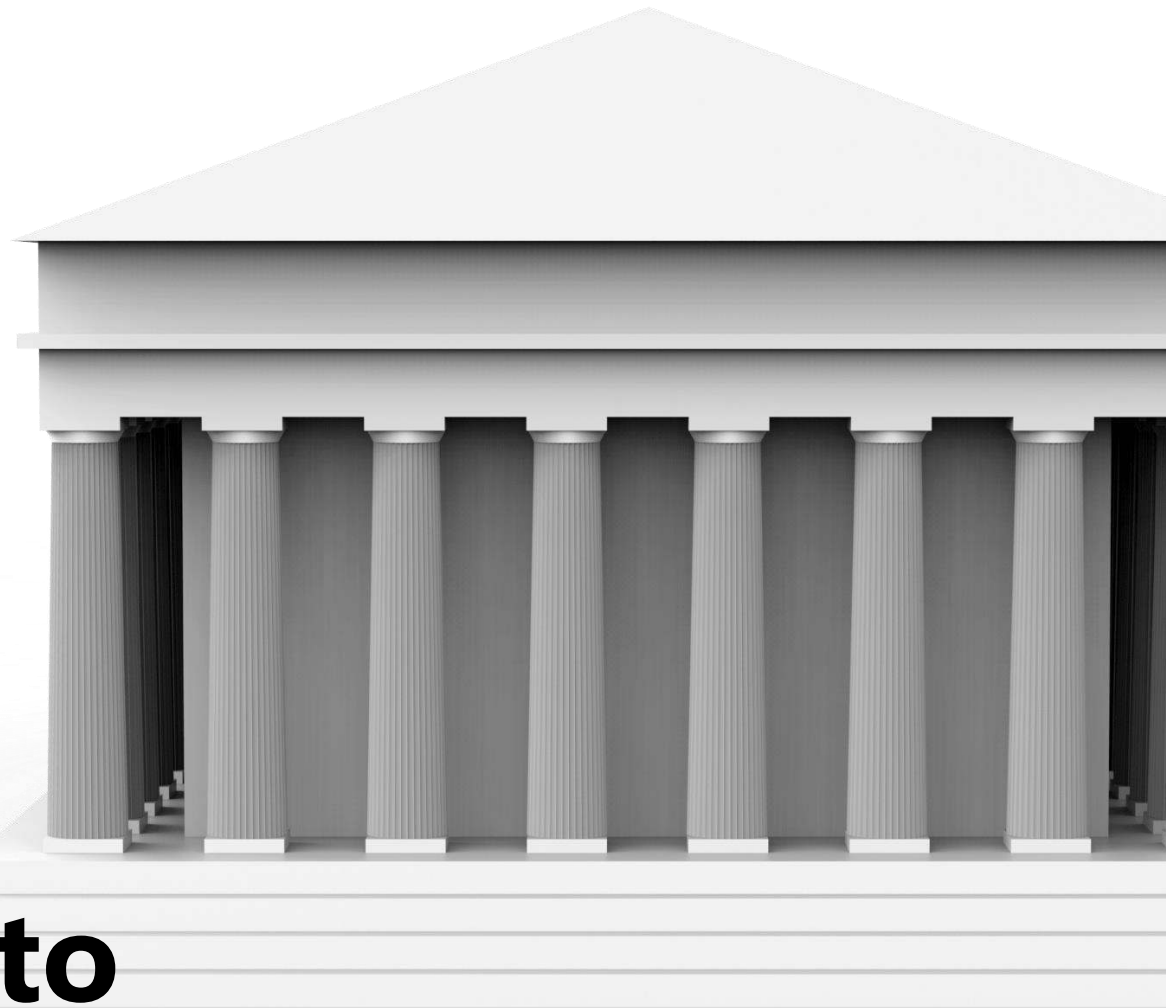
PROJECT
INVICTUS

PROJECT INVICTUS
ACROPOLI



Strategie nutrizionali per il ripristino dell'omeostasi organica con
Marco Perugini

LEA e sovrallenamento





...sempre la stessa storia...

«Da anni sono a dieta, mi alleno ma non ottengo risultati, anzi mi vedo sempre peggio!!»

Quante volte abbiamo sentito questa frase?

Da cosa dipende tutto questo?

Analizziamo le due componenti principali

- **DIETA**
- **ALLENAMENTO**



Dieta

Il soggetto classicamente è in deficit calorico cronico o per meglio dire è cronicamente in una condizione di **bassa disponibilità energetica**

«La ricerca di una certa immagine corporea o di un peso corporeo inferiore per aumentare le prestazioni può comportare una **bassa disponibilità di energia (LEA)**, uno stato in cui il corpo non ha abbastanza energia per supportare tutte le funzioni fisiologiche necessarie per mantenere una salute ottimale»

Come la definiamo?



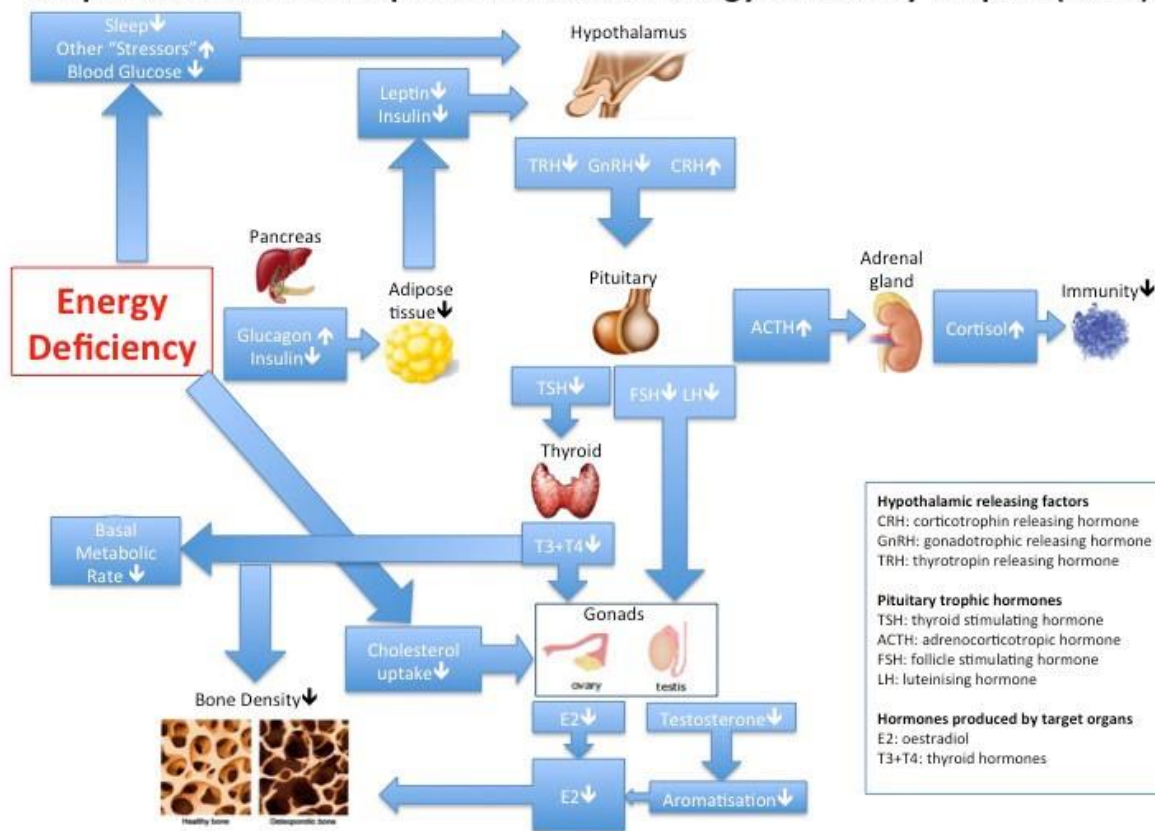
Dieta

La disponibilità di energia (EA) è definita come

$$\text{EA} = \frac{\text{Dietary energy intake (kcal)} - \text{Exercise energy expenditure (kcal)}}{\text{Fat Free Mass (kg)}}$$

Non sempre questo corrisponde ad un deficit calorico

Simplified endocrine response in Relative Energy Deficiency in sport (REDs)



Dieta

Le conseguenze...

Una bassa disponibilità di energia si verifica quando l'apporto energetico con la dieta è troppo basso o l'energia spesa attraverso l'esercizio è troppo alta, portando a una quantità di energia rimanente, insufficiente per mantenere le normali funzioni fisiologiche.

Le principali alterazioni riguardano:

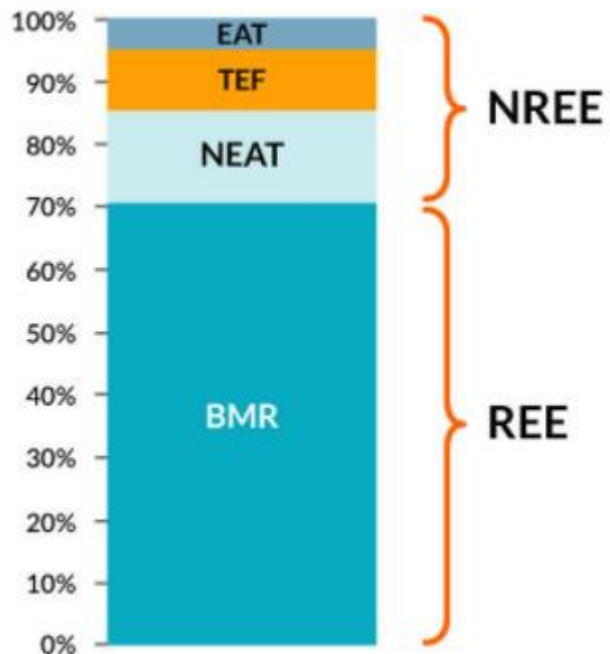
- **La funzionalità metabolica,**
- **Immunitaria,**
- **Metabolismo osseo**
- **Funzionalità riproduttiva**



Dieta

«Studi clinici hanno dimostrato che un EA di **<30 kcal / kg FFM** sembra essere una soglia alla quale si possono osservare gravi implicazioni per la salute dopo soli 5 giorni in giovani donne sane»

«Per i maschi, Fagerberg ha descritto un EA prolungato **<25 kcal / kg FFM** come critico»



Dieta

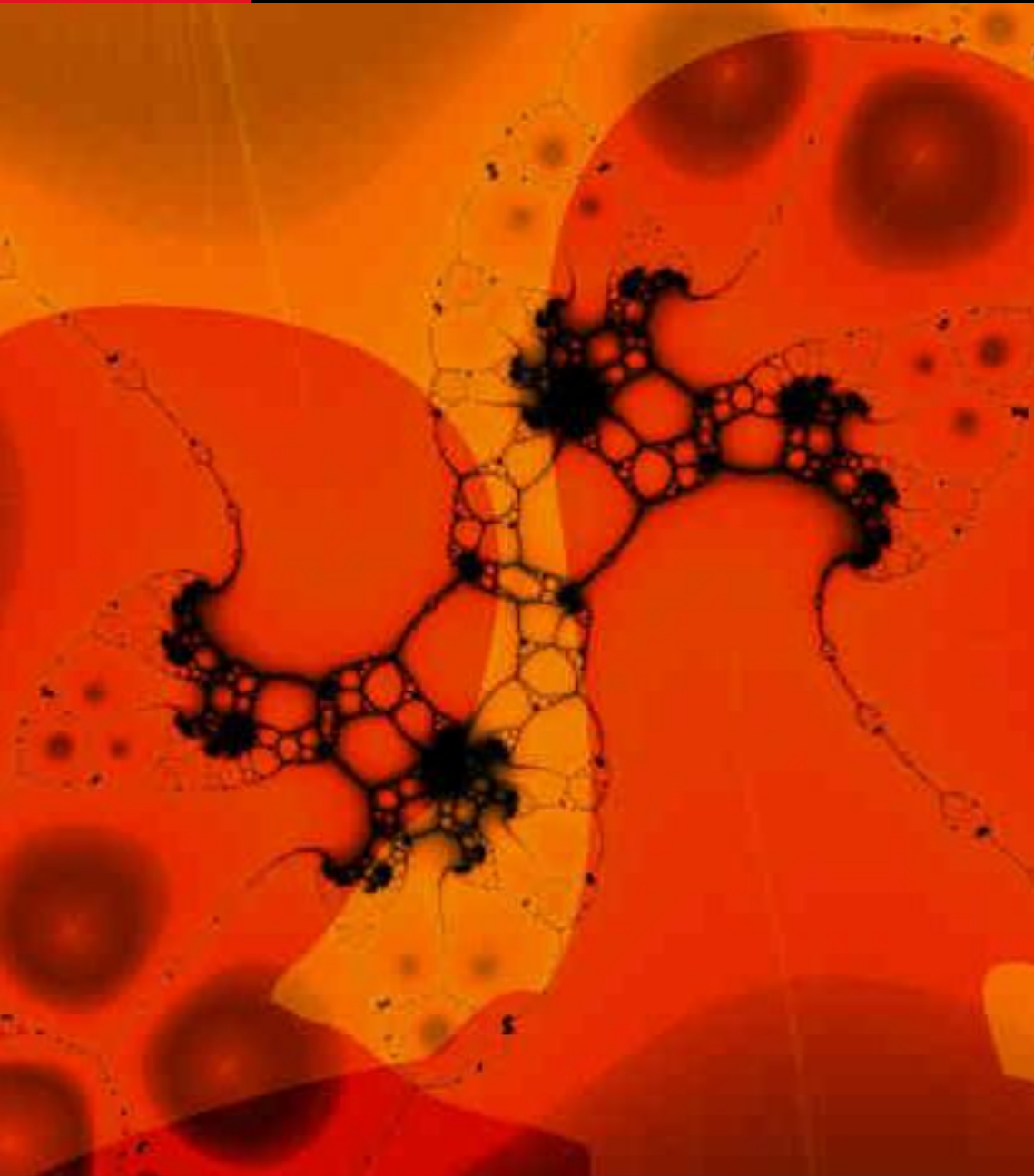
Cosa comporta tutto ciò?

Adattamenti sulla spesa energetica

Per mantenere le funzioni vitali di base a riposo, il corpo umano ha bisogno di una certa quantità di energia nota come metabolismo basale (BMR) o **dispendio energetico a riposo** (REE).

Insieme al dispendio energetico **non a riposo** (NREE), REE costituisce il dispendio energetico giornaliero totale (TDEE).

Mentre l'REE costituisce la porzione più grande di TDEE (circa il 60-70%), l'NREE costituisce una porzione molto più piccola e può essere ulteriormente suddivisa nella **termogenesi dell'attività non fisica** (NEAT), l'effetto termico del cibo (TEF) e termogenesi dell'attività fisica (EAT)

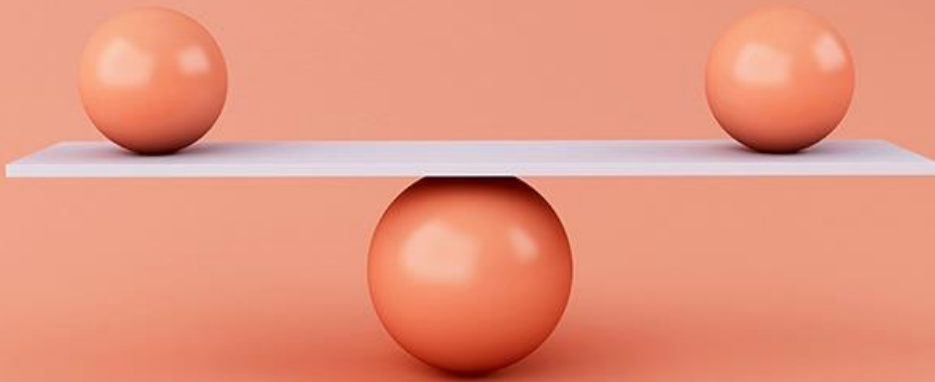


Dieta

Cosa comporta tutto ciò?

Modificazioni a livello endocrino

- Disregolazione dell'asse ipotalamo-ipofisi-gonadi,
- alterazioni della funzione tiroidea,
- cambiamenti negli ormoni che regolano l'appetito (diminuzione di leptina e ossitocina, aumento della grelina, peptide YY e adiponectina),
- diminuzione dell'insulina e del fattore di crescita insulino-simile 1 (IGF-1),
- aumento della resistenza all'ormone della crescita (GH)
- aumento del cortisolo.



Dieta

Molti di questi cambiamenti ormonali si verificano probabilmente per **risparmiare energia** per funzioni corporee più importanti o per utilizzare le riserve energetiche del corpo per processi vitali



Dieta

Cosa comporta tutto ciò?

Modificazioni nella sfera riproduttiva

Una marcata riduzione di EA può interrompere la pulsatilità dell'LH che successivamente altera il ciclo mestruale.

Questa condizione è nota come amenorrea ipotalamica funzionale (FHA).

Le donne con amenorrea ipotalamica funzionale (FHA) esprimono livelli di estrogeni inferiori.



Dieta

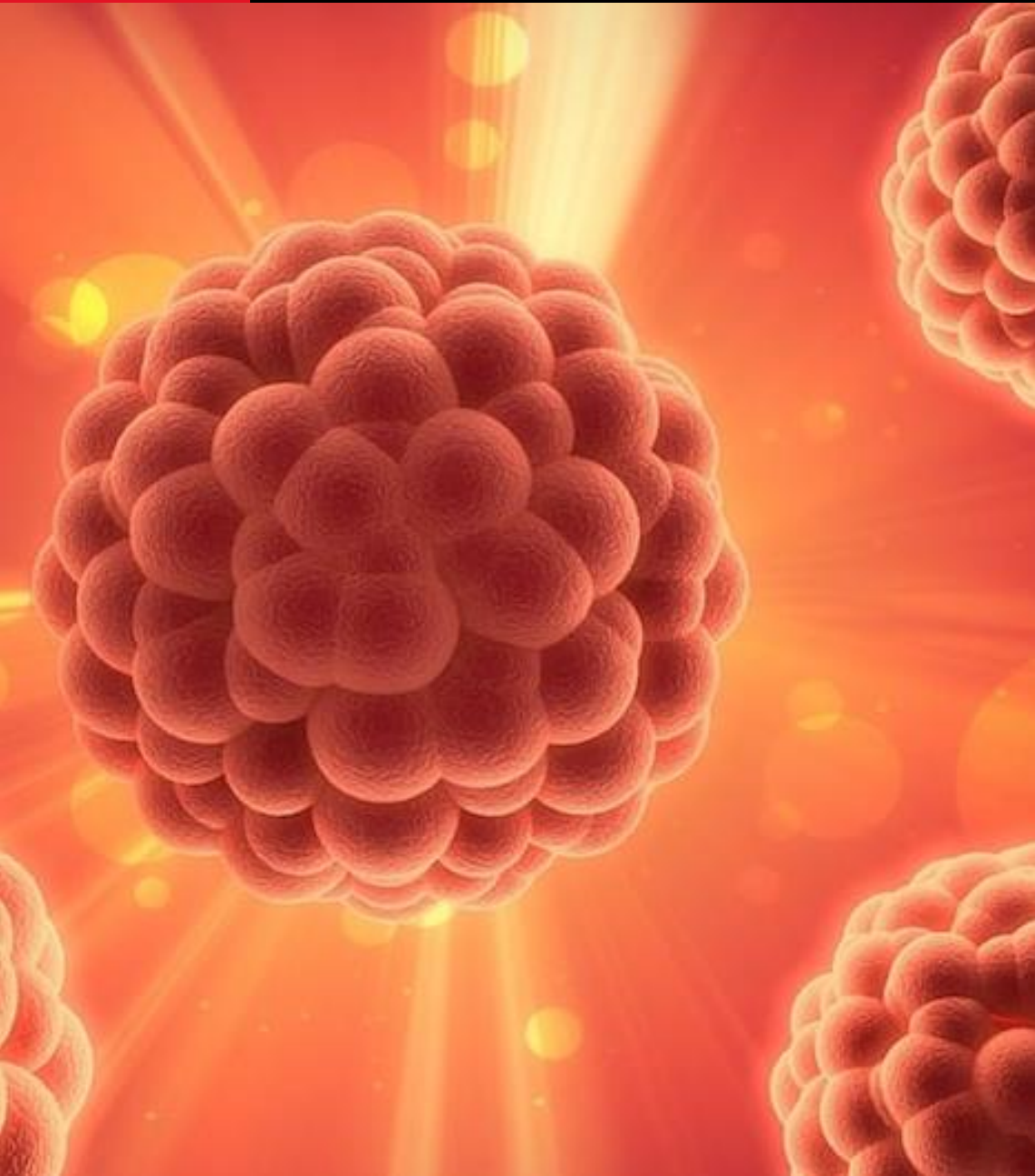
Cosa comporta tutto ciò?

Modificazioni nella sfera riproduttiva

La condizione di ipogonadismo da esercizio (EHMC) è la sindrome che colpisce la funzione riproduttiva dei maschi.

Durante l'EHMC, l'asse ipotalamo-ipofisi-gonadico è disturbato. Si evidenziano ridotti livelli sierici di testosterone (TES)

Sebbene i valori di TES possano rimanere nei range, sono presenti chiari sintomi di ipogonadismo, quali affaticamento, disfunzione sessuale e bassa densità minerale ossea.



Dieta

Infiammazione

Le conseguenze di una bassa disponibilità energetica si esplicano anche a livello del sistema immunitario.

Pasiakos e colleghi hanno scoperto che l'aumento dei livelli di IL-6 dopo l'esercizio di resistenza è correlato negativamente con il bilancio energetico e le riserve di glicogeno.

Questo cambiamento è stato anche accompagnato da un aumento dei livelli di epcidina che regolano il metabolismo del ferro.

Un aumento dei livelli basali di epcidina si verifica quando la LEA si protrae per diversi giorni con concomitante elevato dispendio energetico o quando è presente un'inflammatione come indicato dall'aumento dei livelli basali di IL-6

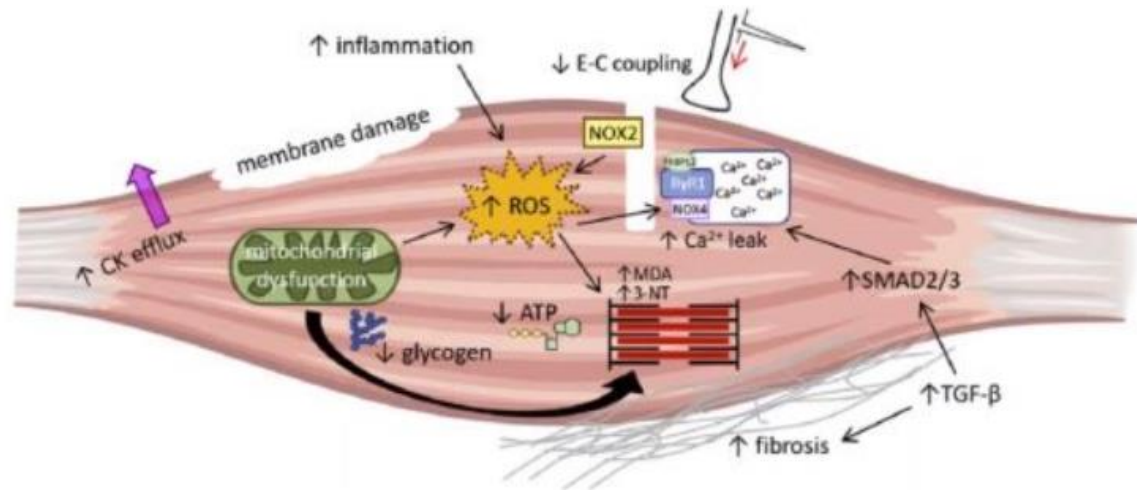


Dieta

Cosa comporta tutto ciò?

Modificazioni nella funzionalità gastrointestinale

Nello stato LEA grave, sono state descritte influenze negative sulla salute dell'intero tratto gastrointestinale con alterata funzione dello sfintere, svuotamento gastrico ritardato, costipazione e aumento del tempo di transito intestinale.

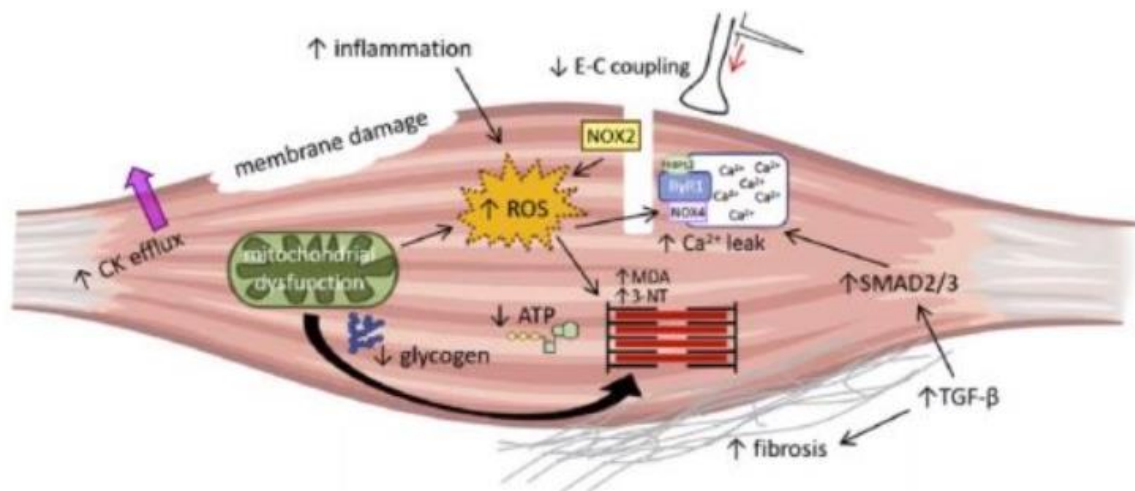


Allenamento

Il muscolo scheletrico è un organo che esibisce elevata plasticità giocando un ruolo determinante nel **metabolismo** glucidico, lipidico e proteico.

Il muscolo scheletrico, bersaglio di numerosi ormoni, è esso stesso un organo secretorio di citochine e altri polipeptidi, chiamati miochine. Queste miochine hanno azioni autocrine, paracrine ed endocrine e sono coinvolte nei processi **infiammatori**.

La salute del muscolo scheletrico dipende in gran parte dalla funzione ottimale dei suoi **mitocondri**.

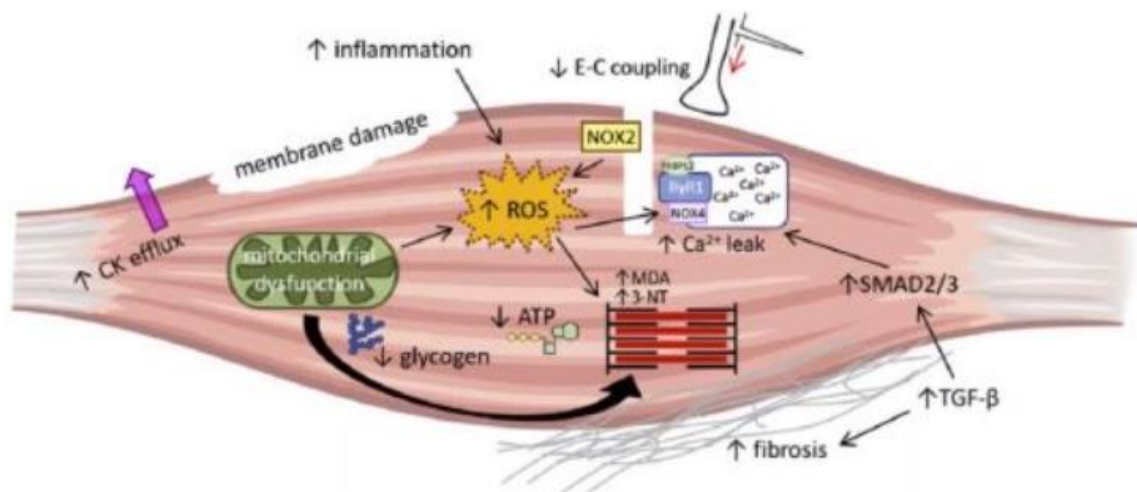


Allenamento

Il classico rilascio di citochine pro-infiammatorie, come quello di IL-6, in risposta all'esercizio sembra esercitare effetti pleiotropici nel **muscolo scheletrico** aumentando l'assorbimento di glucosio e l'ossidazione degli acidi grassi a livello locale.

Allo stesso tempo, la produzione di glucosio epatico e il rilascio di acidi grassi dal tessuto adiposo vengono stimolati per fornire substrati energetici per il muscolo che si allena.

Altre **citochine** pro-infiammatorie possono agire come fattori anabolizzanti nei muscoli scheletrici. Paradossalmente, l'IL-6 di origine muscolare, cioè una miochina, aumenta durante l'allenamento fisico e fornisce importanti benefici autocrini e paracrini regolando il metabolismo energetico.



Allenamento

Tuttavia in condizioni infiammatorie persistenti, come quelle sperimentate durante lo stress cronico, la secrezione e l'azione di IL-6 accoppiate con l'iperattivazione dell'asse HPA e ipercortisolemia e sconvolge il “**metabolismo**” muscolare.

Lo stress cronico e gli ormoni dello stress alterano le funzioni mitocondriali rendendone inattivi o mal funzionanti un numero significativo di mitocondri, con conseguente incapacità di coprire i loro bisogni metabolici.

Pertanto, la conseguenza di un'inflammatione persistente di basso grado è **disfunzione mitocondriale**.



Allenamento

Inoltre...

Che effetti ha una condizione di **bassa disponibilità energetica** sull'allenamento?

"diminuzione della risposta all'allenamento, giudizio alterato, diminuzione della coordinazione, diminuzione della concentrazione, irritabilità, depressione e diminuzione delle prestazioni...»



Allenamento

La riduzione degli ormoni **anabolici** chiave, e l'aumento dei livelli di cortisolo riduce la capacità di **sintesi** proteica.

Dunque una bassa disponibilità energetica, può interferire con le capacità allenanti e i relativi guadagni muscolari attraverso una compromissione acuta di processi chiave come

- **accumulo di glicogeno**
- **la sintesi proteica**

L'atleta non si allena in maniera qualitativa e costante per via delle aumentate probabilità di infortuni e malattie.



Caso studio

Dati

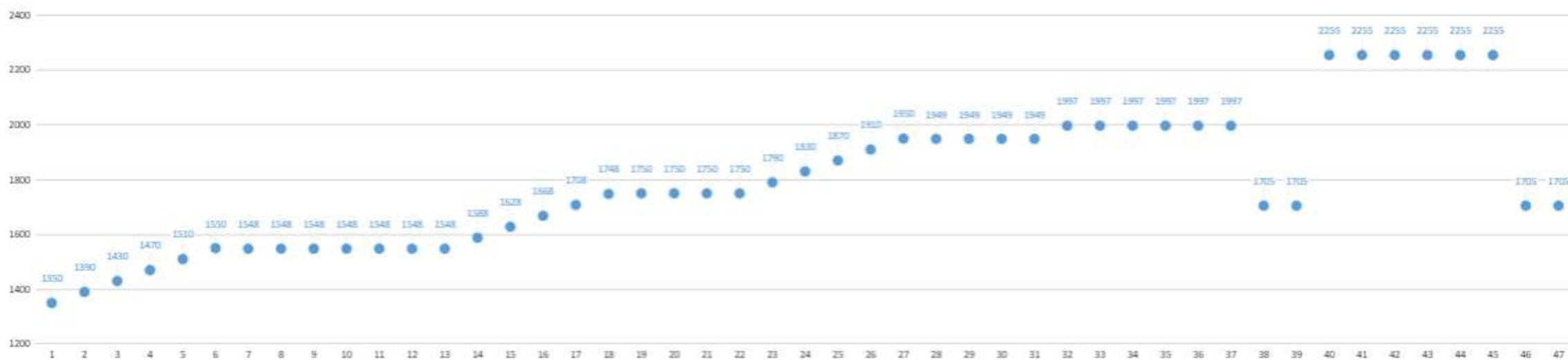
- Soggetto **Donna**
- Deficit calorico settimanale con presenza di abbuffate
- **5 allenamenti** RT settimanali
- **18k** passi giornalieri

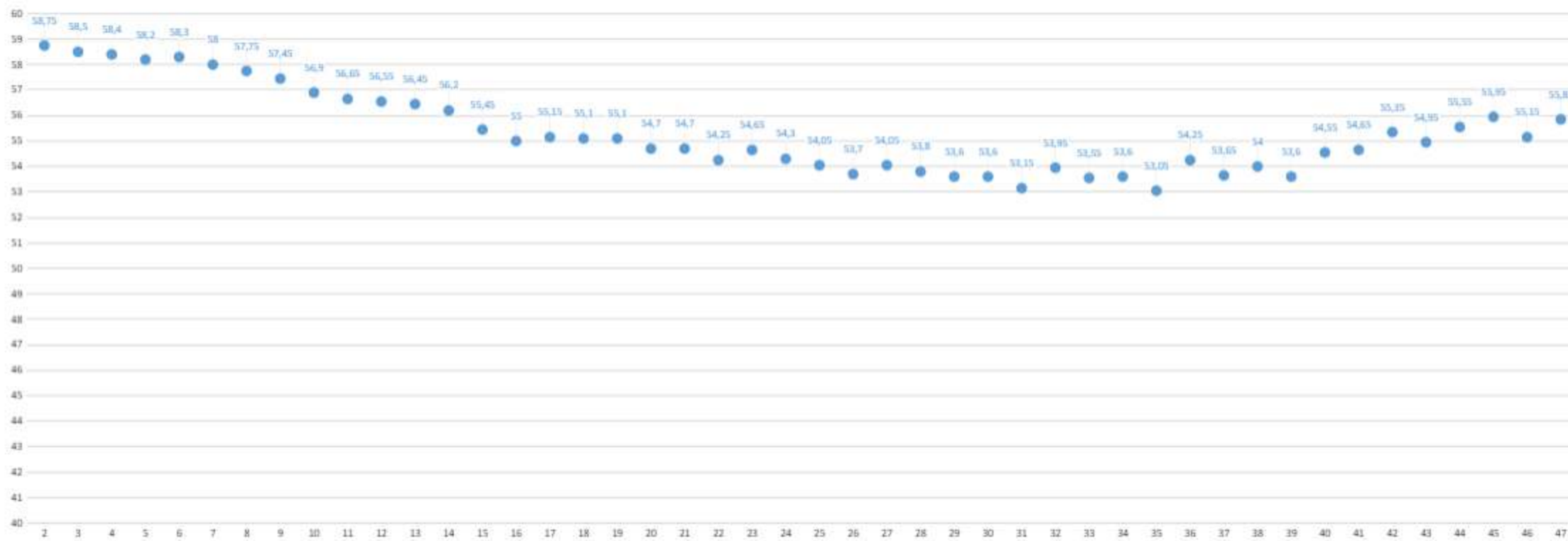


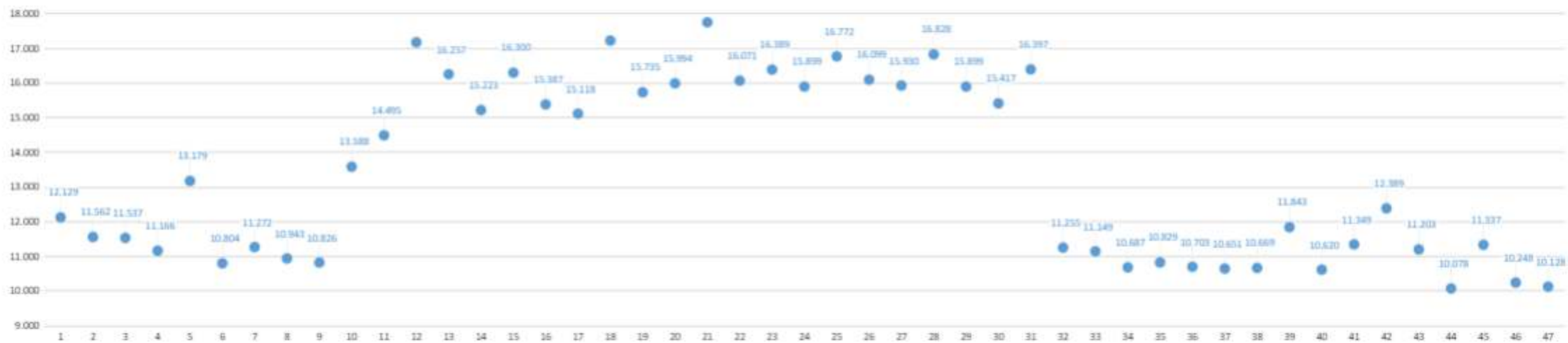
Caso studio

Priorità di intervento

- Riduzione n. di passi a 10k
- Riduzione n. allenamenti 4
- Modifica nella tipologia di allenamenti
- Inizio reverse diet









Strategie nutrizionali per il ripristino dell'omeostasi organica con
Marco Perugini

Grazie per l'attenzione

