

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA

Dipartimento di Medicina Sperimentale
Corso di Laurea in Scienze e Tecniche dello Sport



TESI MAGISTRALE

Candidato:

Federico Matarazzo

Relatrice:

Prof.ssa Livia Pisciotta

Correlatore:

Dott. Diego Cuttica

Anno Accademico: 2022-2023

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA

Dipartimento di Medicina Sperimentale
Corso di Laurea in Scienze e Tecniche dello Sport



**L'importanza dell'alimentazione nello sport: linee guida per
un'ottima performance**

Candidato:

Federico Matarazzo

Relatrice:

Prof.ssa Livia Pisciotta

Correlatore:

Dott. Diego Cuttica

Anno Accademico: 2022-2023

Abstract

La dieta, intesa come stile di vita, è ampiamente riconosciuta come un fattore importante nello sport, poiché è in grado di influenzare la prestazione sportiva ed è una componente essenziale per gli atleti, specialmente per quanto riguarda l'impegno fisico richiesto: per raggiungere e mantenere una buona forma fisica e ottenere il successo negli sport che richiedono un alto livello di allenamento, gli atleti che partecipano a diverse attività sportive devono seguire una dieta sana.

Quindi, l'alimentazione è fondamentale per la programmazione di tutti gli atleti che vogliono sviluppare una buona capacità muscolare. Un'informazione nutrizionale costante è stata sviluppata negli ultimi anni a causa dell'aumento del numero di persone che praticano sport e della crescita della conoscenza scientifica dei fattori nutrizionali che possono aiutare o, in alcuni casi, compromettere le prestazioni atletiche. Queste informazioni nutrizionali sono state sviluppate contemporaneamente, ma spesso non sono state supportate da sufficienti studi scientifici.

L'obiettivo della tesi è quello di analizzare le diete più conosciute e apprezzate dalla popolazione, attraverso uno studio approfondito della loro valenza e fattibilità in ambito sportivo.

Sommario

INTRODUZIONE	1
1 BASI FISIOLOGICHE DELL'ALIMENTAZIONE SPORTIVA	2
1.1 Principi generali dei macronutrienti.....	3
1.1.1 I Carboidrati.....	3
1.1.2 Le proteine: fabbisogno proteico per l'attività sportiva	4
1.1.3 I lipidi	6
1.2 I micronutrienti e l'acqua	7
1.2.1 Le vitamine	7
1.2.2 I sali minerali	9
1.2.3 Importanza dell'idratazione nell'alimentazione sportiva: l'acqua.....	10
2 ATTIVITÀ FISICA E ALIMENTAZIONE	12
2.1 Energia per l'esercizio fisico.....	12
2.2 Alimentazione prima, durante e dopo l'esercizio fisico	15
2.3 Indice glicemico e attività sportiva	18
2.4 Fattori che influenzano le scelte dietetiche degli atleti	22
3 APPROCCIO DIETETICO NELL'ALIMENTAZIONE SPORTIVA.....	23
3.1 Dieta mediterranea	23
3.2 Low-carb Iperproteiche.....	24
3.3 Dieta vegetariana nell'atleta sportivo	27
3.4 Regime nutrizionale per il diabetico sportivo	30
4 INTEGRATORI E SUPPLEMENTI SPORTIVI.....	32
4.1 Integratori alimentari.....	32
4.2 Prodotti finalizzati all'integrazione di amminoacidi e derivati	33
4.3 Caffaina: supplemento ergogenico.....	36
5 CONCLUSIONI	38
6 BIBLIOGRAFIA	39

INTRODUZIONE

L'attività fisica è benefica sia per il corpo che per la mente, sia per il dilettante che per il professionista, ma lo è anche la dieta. Una corretta alimentazione influisce non solo sulla salute ma anche sulle prestazioni atletiche. Un programma nutrizionale ben strutturato può aiutare gli atleti a adattarsi a qualsiasi proposta di allenamento, ridurre i tempi di recupero tra una sessione e l'altra, ridurre il rischio di malattia o di sovrallenamento e a raggiungere prestazioni ottimali. Per questo motivo è importante scegliere con cura gli alimenti da assumere durante l'allenamento, e se necessario, fare affidamento su integratori alimentari per sostenere il recupero e prevenire carenze. L'obiettivo principale della nutrizione sportiva è fornire al corpo i nutrienti di cui ha bisogno per supportare le prestazioni fisiche, favorire il recupero e ottimizzare la salute generale degli atleti. Gli atleti richiedono un apporto calorico maggiore rispetto agli individui sedentari per soddisfare le richieste energetiche aggiuntive dell'attività fisica. La quantità di calorie necessarie dipende dal tipo, dalla durata e dall'intensità dell'attività fisica. Gli alimenti scelti nell'alimentazione sportiva devono fornire carboidrati per l'energia, proteine per la riparazione e la crescita muscolare, grassi per fornire energia a lungo termine e una varietà di minerali e vitamine per il corretto funzionamento del corpo.

Inoltre, una corretta idratazione è essenziale per mantenere una corretta prestazione fisica. È importante sottolineare che la nutrizione sportiva deve essere adattata alle esigenze individuali di ogni atleta, tenendo conto di fattori quali età, sesso, livello di attività fisica e obiettivi specifici. Per ottenere guadagni in termini di prestazioni e rimanere in salute, è importante che gli atleti soddisfino i loro bisogni energetici durante l'allenamento.

Un apporto energetico inadeguato può portare a perdita di massa muscolare, scarso rendimento, recupero difficile e aumento del rischio di affaticamento, lesioni e malattie.

1 BASI FISILOGICHE DELL'ALIMENTAZIONE SPORTIVA

La fornitura di energia, il recupero muscolare e la prestazione atletica ottimale sono tutti aspetti fisiologici dell'alimentazione sportiva. Una dieta adeguata è fondamentale per sostenere l'allenamento, aumentare la massa muscolare, evitare l'affaticamento e garantire una rapida ripresa dopo l'allenamento. Gli atleti hanno esigenze nutrizionali specifiche a causa dell'intensa attività fisica che svolgono e dei requisiti per il recupero muscolare, l'energia e la salute generale. Gli atleti consumano più energia rispetto ai sedentari, di conseguenza, devono assumere abbastanza calorie per soddisfare le loro elevate esigenze energetiche. La quantità di calorie necessarie varia in base al tipo di sport praticato, all'intensità dell'attività fisica e alle caratteristiche individuali dell'atleta. Gli atleti devono consumare una varietà di nutrienti, tra cui carboidrati, proteine e grassi. I carboidrati costituiscono la maggior parte delle calorie totali e forniscono anche l'energia principale per l'attività fisica. Le proteine sono essenziali per la crescita e il ripristino muscolare e possono essere ottenute da diversi alimenti come carne, pesce, uova, latticini e legumi. I grassi aiutano nella produzione di alcuni ormoni e forniscono energia a lungo termine. Infine, una corretta idratazione è molto importante per gli atleti. Durante l'esercizio, il corpo perde acqua attraverso la sudorazione e può perdere sali minerali. Per mantenere un equilibrio idrico, bere liquidi prima, durante e dopo l'attività fisica è fondamentale. Inoltre, gli atleti possono avere bisogno di aggiungere vitamine e minerali essenziali alla loro dieta (Bean Anita, 2017).

1.1 Principi generali dei macronutrienti

I macronutrienti sono i componenti principali dei nostri alimenti e forniscono l'energia di cui il nostro corpo ha bisogno per funzionare correttamente. Sono chiamati "macro" perché il nostro corpo ha bisogno di grandi quantità di essi rispetto ai micronutrienti come vitamine e minerali.

I tre principali macronutrienti sono i carboidrati, le proteine e i grassi. Ognuno ha una funzione specifica nel nostro corpo e apporta un diverso numero di calorie per grammo.

1.1.1 I Carboidrati

I carboidrati, denominati anche glucidi, sono costituiti da atomi di carbonio, idrogeno e ossigeno. Sono la principale fonte di energia per il nostro corpo e possono essere suddivisi in due categorie: semplici e complessi.

1. Carboidrati semplici i quali comprendono:

- monosaccaridi, formati da una sola molecola di zucchero semplice come glucosio, fruttosio e galattosio;
- disaccaridi, si formano dall'unione di due molecole di monosaccaridi come il saccarosio (glucosio-fruttosio) che si trova nelle barbabietole, nello zucchero di canna e in quello grezzo, nello sciroppo d'acero e nel miele; il lattosio (glucosio-galattosio) e il maltosio (glucosio-glucosio) presente nella birra, nei cereali e nei germogli.

2. Carboidrati complessi i quali comprendo:

- polisaccaridi, formati da tre o più molecole di monosaccaridi come amidi, glicogeno e fibra.

I carboidrati vengono immagazzinati sotto forma di glicogeno nel fegato e nei muscoli, e devono essere reintegrati ogni giorno. Si possono immagazzinare circa 100g di glicogeno (equivalenti a 400 kcal) nel fegato, e fino a 400g di glicogeno (equivalente a 1600 kcal) nelle cellule muscolari. I glucidi in una dieta equilibrata forniscono il 45-60% delle calorie totali giornaliere e il consumo di zuccheri semplici deve essere inferiore al 15% delle calorie totali.

È importante pianificare i pasti pre e post allenamento per assicurarsi di consumare una quantità adeguata di carboidrati prima dell'esercizio e per favorire il recupero muscolare dopo l'allenamento. Durante l'esercizio, i carboidrati forniscono energia immediata ai muscoli e mantengono adeguati i livelli di glicogeno, che è la forma di energia immagazzinata nei muscoli e nel fegato (Bean Anita, 2017).

Le riserve di glicogeno sono limitate e forniscono energia per diverse ore di esercizio aerobico da moderato a intenso. Il calo dei livelli di glicogeno porta a una riduzione dell'intensità e delle prestazioni dell'esercizio, aumentando la probabilità di danni muscolari. Quando è richiesto un rapido recupero delle riserve di glicogeno è necessario aumentare il quantitativo di carboidrati preferendo i carboidrati che hanno un indice glicemico alto, aggiungere caffeina (aumenta l'attività della pompa Na⁺/K⁺ ATPasi, il rilascio di calcio dal reticolo sarcoplasmatico e l'ossidazione dei grassi risparmiando il glicogeno, migliorando così le prestazioni fisiche) e combinare i carboidrati con le proteine (Kerksick et al., 2017).

1.1.2 Le proteine: fabbisogno proteico per l'attività sportiva

Le proteine (o protidi) in una dieta equilibrata, forniscono circa il 10-15% delle calorie totali giornaliere; nel periodo della crescita (bambini e adolescenti) devono essere ½ di origine animale e ½ di origine vegetale, mentre per l'adulto è considerato ottimale il consumo di 1/3 di proteine di origine animale e 2/3 di origine vegetale.

Sono costituite da una catena lineare di amminoacidi collegati tra loro da legami peptidici. Ogni proteina ha una caratteristica composizione in amminoacidi e sequenza amminoacidica (struttura primaria) da cui dipende la specificità e la funzione delle migliaia di proteine presenti negli organismi viventi. Il nostro organismo può sintetizzare tutti gli amminoacidi necessari per la sintesi delle proteine tranne otto che devono necessariamente essere introdotti con la dieta in quanto l'organismo umano non è in grado di sintetizzarli e vengono definiti amminoacidi essenziali (AAE).

Essi sono: Leucina, Isoleucina, Lisina, Metionina, Treonina, Fenilalanina, Triptofano e Valina. Vengono considerati aminoacidi semi-essenziali cisteina e tirosina, in quanto sono in grado di risparmiare rispettivamente metionina e fenilalanina. Infine, gli aminoacidi non essenziali: sono quelli che possono essere sintetizzati dal nostro organismo in quantità adeguate (Bean Anita, 2017).

Le funzioni delle proteine sono:

- funzione di trasporto: l'emoglobina trasporta ossigeno alle varie parti dell'organismo.
- funzione di risposta cellulare a stimoli chimici: le proteine recettoriali sulla membrana cellulare rilevano i segnali chimici provenienti dall'ambiente esterno o da altre cellule, trasmettendo le informazioni all'interno della cellula e coordinando le risposte cellulari.
- funzione di movimento: le proteine contrattili, come la miosina e l'actina nei muscoli, sono responsabili del movimento delle cellule e dei tessuti.
- funzione di difesa: le proteine sono fondamentali per il sistema immunitario, poiché molte di esse sono coinvolte nella difesa dell'organismo contro invasori come batteri, virus.
- funzione enzimatica: le proteine possono agire come enzimi, accelerando le reazioni chimiche all'interno delle cellule. (Bean Anita, 2017).

Il "fabbisogno proteico" è la quantità minima di proteine di alta qualità in grado di mantenere l'equilibrio azotato con un adeguato apporto calorico. Questo valore è di circa 0,8-1,0 g/kg di peso corporeo per un adulto normale. Poiché le proteine sono necessarie per la costruzione della massa muscolare, l'assunzione giornaliera di proteine degli atleti varia tra 1,0-1,2 g/kg di peso corporeo e 1,5-1,7 g/kg di peso corporeo. Gli atleti possono trarre beneficio dal consumo di un alimento proteico (0,25-0,40 g/kg/porzione) ogni 3 ore durante il giorno per soddisfare il loro apporto proteico giornaliero. Questo massimizza la sintesi proteica muscolare (Moore et al., 2012).

1.1.3 I lipidi

I LARN (Livelli di Assunzione di Riferimento di Nutrienti) affermano che i lipidi in una dieta equilibrata forniscono il 20-35% delle calorie totali giornaliere; 1/3 di acidi grassi saturi provenienti da animali e 2/3 di acidi grassi insaturi provenienti da vegetali. Sono caratterizzati dalla loro insolubilità in acqua e dalla loro solubilità in solventi organici come l'etere, il cloroformio e i solventi grassi. Vengono classificati in tre gruppi principali:

1. Lipidi semplici: costituiti principalmente da trigliceridi formati da una molecola di glicerolo legata a tre acidi grassi. Gli acidi grassi sono i lipidi più comuni e semplici e sono classificati in:
 - acidi grassi saturi: grassi che non presentano doppi legami come l'acido laurico, l'acido miristico, l'acido palmitico e l'acido stearico; si trovano nei grassi animali come il manzo, l'agnello, il maiale, il pollo e nei prodotti caseari come il formaggio e il burro;
 - acidi grassi insaturi: hanno uno o più doppi legami e possono essere suddivisi in monoinsaturi, che hanno solo un doppio legame, e polinsaturi, che hanno più di un doppio legame. Sono presenti sia nell'olio d'oliva che nell'avocado.
2. Lipidi composti: sono costituiti da una molecola di glicerolo legata a due acidi grassi e a un gruppo fosfato. Comprendono i fosfolipidi che contribuiscono a mantenere l'integrità strutturale delle cellule, i glicolipidi e le lipoproteine.
3. Lipidi derivati: ottenuti trasformazione di lipidi semplici o composti. Il più importante è il colesterolo, precursore della sintesi di ormoni sessuali (estrogeni, progesterone e testosterone) e ormoni corticosteroidi (cortisolo e aldosterone), ma è anche fondamentale per la sintesi della vitamina D. Questi ormoni regolano il metabolismo, la riproduzione, la risposta immunitaria e altri processi fisiologici. Il colesterolo può essere trasportato nel sangue sotto forma di lipoproteine, ovvero particelle composte da proteine e lipidi. Le lipoproteine a bassa densità (LDL) e ad

alta densità (HDL) sono le due principali lipoproteine coinvolte nel trasporto del colesterolo (Bean Anita, 2017).

Durante l'esercizio prolungato o ad alta intensità, i lipidi vengono utilizzati come fonte di energia nell'alimentazione sportiva. Il tipo di sport praticato, l'intensità e la durata dell'attività e il proprio metabolismo determinano la quantità necessaria di lipidi. È fondamentale scegliere lipidi sani per la propria dieta sportiva come gli acidi grassi monoinsaturi e polinsaturi che si trovano nell'olio d'oliva, nelle noci, nei semi di lino, nell'avocado e nei pesci grassi come salmone e sardine. È invece opportuno limitare l'assunzione di grassi saturi e trans presenti in alimenti come carne rossa grassa, burro, formaggi grassi e prodotti da forno commerciali (Mann et al., 2014).

1.2 I micronutrienti e l'acqua

I micronutrienti sono sostanze essenziali per il nostro organismo, richieste in piccole quantità ma fondamentali per il corretto funzionamento del corpo umano. Questi nutrienti includono vitamine e sali minerali. L'assunzione adeguata di micronutrienti è importante per mantenere una buona salute e prevenire carenze o disturbi legati alla mancanza di specifici nutrienti.

1.2.1 Le vitamine

Le vitamine sono composti organici che svolgono un ruolo importante nella regolazione del metabolismo e delle funzioni del corpo. Alcune costituiscono parti essenziali di sistemi enzimatici coinvolti nella produzione di energia e nella performance sportiva; altre sono coinvolte nel funzionamento del sistema immunitario, del sistema ormonale e nervoso. Il nostro organismo non è in grado di sintetizzarle e quindi devono essere assunte con la dieta. Le 13 vitamine riconosciute sono classificate in idrosolubili e liposolubili.

1. Le *vitamine idrosolubili* si sciolgono in acqua e vengono facilmente assorbite dall'intestino tenue. L'eccesso di queste vitamine viene eliminato attraverso l'urina. Includono le vitamine del gruppo B (B1, B2, B6, B12, Niacina, Acido pantotenico, Acido folico, Biotina) e la vitamina C.
 - Vitamine gruppo B: sono coinvolte in diverse funzioni nel corpo, inclusa la produzione di energia. Si trovano in vari alimenti come i cereali integrali, le carni, i latticini, le uova e le verdure a foglia verde.
 - Vitamina C (acido ascorbico): è un potente antiossidante che aiuta a sostenere il sistema immunitario, favorisce la guarigione delle ferite e aiuta l'assorbimento del ferro. Le principali fonti alimentari di vitamina C includono agrumi (come arance e pompelmi), fragole, kiwi, meloni, peperoni, broccoli e cavolfiore. La carenza di vitamina C può portare a una condizione chiamata "scorbuto", che causa affaticamento, gengive sanguinanti, debolezza muscolare e problemi di guarigione delle ferite (Bean Anita, 2017).

2. Le *vitamine liposolubili* sono la A, la D, la E, la K; sono solubili nei grassi e possono essere immagazzinate nel fegato per periodi di tempo più lunghi rispetto alle vitamine idrosolubili.
 - Vitamina A: essa svolge un ruolo importante nella visione, nella crescita e nello sviluppo delle ossa. È presente in alimenti come le carote, gli spinaci e la zucca.
 - Vitamina D: aiuta il corpo ad assorbire il calcio e favorisce la salute delle ossa. È conosciuta anche come "vitamina del sole" perché può essere prodotta dalla pelle quando è esposta alla luce solare. Alimenti come il pesce grasso e i latticini sono anche fonti di vitamina D.
 - Vitamina E: vitamina liposolubile che agisce come antiossidante, eliminando i radicali liberi che possono danneggiare le cellule. Migliora il sistema immunitario e aiuta a prevenire la formazione di coaguli nelle arterie cardiache.
 - Vitamina K: è essenziale nella coagulazione del sangue e nella salute delle ossa. È presente in alimenti come il cavolfiore e gli spinaci (Bean Anita, 2017).

1.2.2 I sali minerali

I sali minerali sono elementi inorganici che svolgono molte funzioni regolatrici e strutturali all'interno dell'organismo. Hanno un ruolo fondamentale in una vasta gamma di processi fisiologici, tra cui il mantenimento dell'equilibrio acido-base, la trasmissione degli impulsi nervosi, la contrazione muscolare e la regolazione del metabolismo. Il nostro organismo non è in grado di sintetizzarli ed è necessario introdurli dall'esterno con gli alimenti o con integratori idrosalini (Bean Anita, 2017). I sali minerali si dividono in due categorie secondo la loro concentrazione:

- *i macroelementi*, noti anche come minerali principali, sono necessari in grandi quantità, generalmente superiori a 100 mg al giorno e includono il sodio, il potassio, il calcio, il fosforo, il cloro, il magnesio e lo zolfo.

Il calcio è il minerale più abbondante nel corpo umano e ha un ruolo fondamentale nella formazione e nella salute delle ossa e dei denti. La disponibilità di calcio aumenta grazie alla presenza nell'intestino di alcuni composti, come il lattosio e gli aminoacidi arginina e lisina, e da un aumento del pH. Il fosforo ha un ruolo fondamentale per l'energia cellulare, la formazione di DNA e RNA e la struttura delle ossa. Il magnesio è coinvolto in più di 300 reazioni enzimatiche nel corpo ed è necessario per la salute dei muscoli e dei nervi. Questi enzimi sono coinvolti nel metabolismo energetico, nella sintesi proteica, nella regolazione del sistema nervoso e muscolare, nel mantenimento di una normale funzione cardiaca e nella regolazione dei livelli di glucosio nel sangue. Il 60% del magnesio nel nostro corpo si trova nelle ossa, insieme al calcio e al fosforo. Il sodio, il potassio e il cloro sono elettroliti che regolano l'equilibrio idrico e il funzionamento delle cellule. Lo zolfo è un componente chiave delle proteine e svolge un ruolo nel metabolismo energetico (Kass & Poeira, 2015).

- *i microelementi* (oligoelementi) rappresentano gli elementi presenti nel nostro organismo in piccole quantità e includono ferro, zinco, iodio, rame, fluoro.

Il ferro svolge un ruolo fondamentale nella produzione dei globuli rossi. È necessario per la formazione dell'emoglobina, che permette ai globuli rossi di legare l'ossigeno

nei polmoni e trasportarlo ai tessuti per il metabolismo energetico; è coinvolto nella produzione di mioglobina, una proteina che aiuta a immagazzinare l'ossigeno nei muscoli. La carenza di ferro, con o senza anemia, può compromettere la funzione muscolare e limitare la capacità lavorativa. L'integrazione di ferro è comune tra gli atleti competitivi. Questo perché l'attività fisica può portare allo sviluppo di "anemia sportiva", in cui i livelli di emoglobina scendono sotto i 14 mg/100 ml di sangue negli uomini e sotto i 12 mg/100 ml di sangue nelle donne (Berger & Shenkin, 2006).

1.2.3 Importanza dell'idratazione nell'alimentazione sportiva: l'acqua

L'idratazione è importante nell'alimentazione sportiva. Durante l'esercizio fisico, il corpo perde acqua attraverso la sudorazione e la respirazione, e questa perdita di liquidi deve essere compensata per mantenere il corretto funzionamento del corpo e il raggiungimento delle prestazioni ottimali. L'idratazione è importante per gli atleti e coloro che si dedicano all'attività fisica in quanto:

- l'acqua persa attraverso il sudore deve essere sostituita per mantenere una temperatura corporea normale e prevenire l'insorgenza di problemi legati al calore, come l'insolazione;
- la disidratazione influisce negativamente sulle prestazioni atletiche in quanto può causare affaticamento, ridurre la resistenza e la forza muscolare e aumentare il rischio di crampi muscolari;
- dopo l'allenamento o la competizione, l'acqua favorisce l'eliminazione delle tossine prodotte durante l'attività fisica e contribuisce alla riparazione e alla ricostruzione dei tessuti muscolari (Bean Anita, 2017).

Il bilancio idrico si riferisce all'equilibrio tra l'acqua che entra nel corpo attraverso l'assunzione di liquidi e l'acqua che viene persa dal corpo attraverso vari meccanismi come l'urina, il sudore e le feci. Il corpo umano mantiene un equilibrio idrico attraverso un complesso processo di regolazione che coinvolge diverse fasi. La prima fase coinvolge l'assunzione di acqua attraverso l'ingestione di bevande che

contengono acqua e alimenti che contengono un alto contenuto di acqua (frutta e verdura). Dopo l'assunzione, l'acqua viene assorbita principalmente nell'intestino tenue, attraversa le pareti dell'intestino e viene assorbita nel flusso sanguigno. L'assorbimento dell'acqua nell'intestino è influenzato da diversi fattori, tra cui la concentrazione di sodio nel sangue e l'equilibrio osmotico. Una volta assorbita, l'acqua viene distribuita in tutto il corpo attraverso il sistema circolatorio e viene trasportata attraverso i vasi sanguigni per raggiungere le cellule e i tessuti in tutto il corpo, fornendo idratazione essenziale per il funzionamento cellulare. Il corpo umano perde acqua attraverso diverse vie. La principale via di escrezione dell'acqua è attraverso le urine prodotte dai reni. I reni filtrano il sangue, rimuovendo gli scarti e regolando la quantità di acqua che viene escreta. L'acqua viene anche persa attraverso il sudore e le feci.

Il corpo umano ha meccanismi sofisticati per regolare l'equilibrio idrico e mantenere l'idratazione adeguata. Il cervello, in particolare l'ipotalamo, rileva i cambiamenti nella concentrazione di sodio e altre sostanze nel sangue e attiva la sete per stimolare l'assunzione di acqua. Inoltre, gli ormoni come l'antidiuretico (ADH) prodotto dall'ipofisi posteriore influenzano l'assorbimento dell'acqua nei reni (Armstrong & Johnson, 2018).

L'acqua indicata per chi svolge attività fisica deve essere lievemente ipotonica, in quanto ha una concentrazione di sostanze disciolte inferiore rispetto ai fluidi corporei, come il sangue. Ciò permette all'acqua di essere assorbita più rapidamente dal tratto digestivo nell'intestino tenue, reidratando più velocemente l'organismo. A basso residuo fisso in quanto è caratterizzata da una bassa concentrazione di sali minerali e viene assorbita più rapidamente dall'organismo rispetto all'acqua normale (Bean Anita, 2017).

2 ATTIVITÀ FISICA E ALIMENTAZIONE

L'alimentazione svolge un ruolo fondamentale prima, durante e dopo l'esercizio fisico. Fornire al corpo i nutrienti adeguati aiuta a massimizzare le prestazioni, favorisce il recupero e promuove una buona salute generale. Il consumo di energia è il trasferimento di energia da un organismo all'ambiente esterno. L'energia è necessaria per qualsiasi attività del corpo, sia a riposo sia durante il lavoro che comporta uno sforzo muscolare. Il dispendio energetico è composto da diversi fattori come il metabolismo basale, la termogenesi da alimenti e il dispendio energetico da attività fisica.

2.1 Energia per l'esercizio fisico

Durante l'esercizio fisico, il nostro corpo inizia a produrre energia molto più velocemente rispetto a quando si trova a riposo; i muscoli iniziano a contrarsi con più forza, il cuore inizia a battere più velocemente per pompare il sangue nel corpo con maggiore rapidità e i polmoni lavorano di più. Tutti questi processi richiedono energia supplementare. Le componenti contenute nel cibo e nelle bevande che sono in grado di produrre energia sono: i carboidrati, le proteine, i grassi. Ognuno di questi nutrienti fornisce una certa quantità di energia quando viene degradato all'interno dell'organismo. Ad esempio, 1g di carboidrati e proteine rilascia 4Kcal, mentre 1g di grassi rilascia 9Kcal (Bean Anita, 2017).

L'energia viene prodotta dalla scissione di un legame chimico in una sostanza chiamata adenosina trifosfato (ATP); viene prodotta in ogni cellula dell'organismo dalla degradazione dei carboidrati, grassi, proteine e alcol. L'adenosina trifosfato (ATP) è una molecola composta da tre gruppi fosfato, un nucleoside adenosina e un legame ad alta energia tra il secondo e il terzo gruppo fosfato. È considerata la principale molecola energetica nelle cellule degli organismi viventi. L'ATP svolge un ruolo vitale nel trasferimento e nell'immagazzinamento dell'energia chimica nelle reazioni cellulari. Quando l'ATP perde uno dei suoi gruppi fosfato diventa adenosina

di-fosfato (ADP). Una volta avvenuto questo processo, l'ADP viene riconvertita in ATP e si verifica un ciclo continuo, in cui l'ATP forma l'ADP e poi ridiventa ATP (Bonora et al., 2012).

I sistemi energetici nell'attività fisica sono i meccanismi attraverso i quali il nostro corpo produce e utilizza energia durante l'esercizio fisico. Ci sono tre principali sistemi energetici coinvolti (fig.1):

1. sistema anaerobico alattacido ATP-CP (o del fosfagene)
2. sistema anaerobico lattacido o glicolitico
3. sistema aerobico

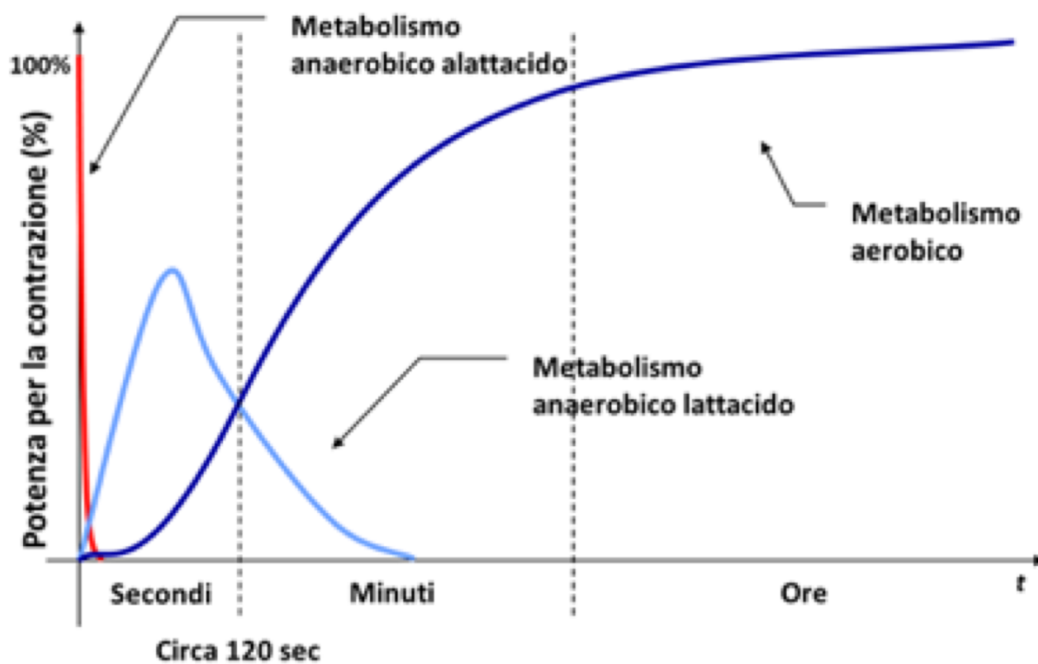


Figura 1: Confronto tra i vari sistemi energetici

Le cellule muscolari a riposo contengono solo una piccola quantità di ATP, sufficiente a soddisfare il fabbisogno energetico di base; per continuare l'allenamento, l'ATP deve essere rigenerata da uno dei tre sistemi energetici, ognuno dei quali produce ATP a un ritmo diverso e con un percorso biochimico specifico. Le caratteristiche di questi sistemi energetici sono (fig.2):

- Potenza, quantità di energia prodotta nell'unità di tempo
- Capacità, quantità di tempo per utilizzare energia
- Latenza, quanto tempo ci vuole per raggiungere la massima potenza
- Recupero, tempo necessario per la ricostruzione dei substrati energetici (Bean Anita, 2017).

	ANAEROBICO ALATTACIDO	ANAREOBICO LATTACIDO	AEROBICO
SUBSTRATO ENERGETICO	Fosfocreatina	Glucosio - Glicogeno	Carboidrati-grassi- (proteine)
POTENZA	Alta (massima)	Media	Limitata in funzione VO2max
CAPACITÀ	Limitata 4-6s	20'' - 5' richiedono maggior intervento di questo meccanismo	Elevata
LATENZA	Immediata	Immediata	2' - 3'
RECUPERO	3-5 minuti	30' - 2h per smaltire il lattato 5 - 48h per il glicogeno	10 - 46h
MODELLO PRESTATIVO	100m	800m	5Km - sci nordico

Figura 2: Caratteristiche dei sistemi energetici coinvolti

2.2 Alimentazione prima, durante e dopo l'esercizio fisico

La qualità, la quantità e il timing di quello che si mangia prima dell'allenamento hanno effetti sulla performance, sulla forza e sulla resistenza; numerosi studi hanno dimostrato che il consumo di carboidrati prima dell'esercizio migliora le prestazioni. I carboidrati sono fondamentali per mantenere la prestazione sportiva perché garantiscono sia un livello accettabile di glicemia sia una buona riserva di glicogeno. La fatica e la diminuzione dell'intensità del lavoro sono correlate alla riduzione delle riserve corporee glucidiche. Il contributo energetico fornito dal glicogeno muscolare diminuisce con l'esercizio, mentre aumentano il glucosio ematico e i lipidi (trigliceridi e acidi grassi liberi). Il senso di fatica può verificarsi quando il glucosio ematico e il glicogeno muscolare non forniscono il 40% della richiesta energetica. Il consumo di glucidi (cibi solidi e/o bevande) prima e durante l'attività fisica riduce l'ipoglicemia, migliora la prestazione fisica, ritarda la comparsa della fatica e, se fatto subito dopo l'attività fisica, favorisce un recupero più rapido e completo.

Come è noto, nelle attività di lunga durata condotte a ritmo blando, gli acidi grassi sono il substrato energetico principale. Tuttavia, è anche vero che gli aminoacidi e i glucidi (glicogeno e glucosio) forniscono una parte sufficientemente significativa dell'energia, anche se in parte minore. La preparazione nutrizionale è fondamentale per le discipline atletiche di lunga durata (più di 60 minuti) più che in qualsiasi altro sport. È in grado di influenzare la preparazione atletica in relazione alla capacità di ottimizzare la disponibilità di glicogeno e il tasso glicemico per sostenere le richieste energetiche dei muscoli impegnati durante l'intera gara (Kerksick et al., 2017).

Lo scopo principale dell'alimentazione durante l'esercizio fisico è preservare le riserve di glicogeno. Se i carboidrati vengono assunti solo sotto forma di glucosio, il massimo tasso di assorbimento intestinale è di circa 60 g/h. Questo perché tutti i trasportatori per il glucosio vengono saturati a tale velocità. Tuttavia, se oltre al glucosio viene assunto un altro tipo di carboidrato (fruttosio), il tasso di assorbimento dei carboidrati cresce fino a 75-100 g/h, perché vengono utilizzati trasportatori intestinali diversi per il fruttosio. Quindi per assorbire una quantità di carboidrati > 60 g/h è bene utilizzare miscele di carboidrati di tipo differente (Bean Anita, 2017).

La priorità nutrizionale dopo un'attività sportiva, in particolare se intensa e protratta nel tempo, deve essere quella di reintegrare rapidamente le perdite di acqua causate dalla sudorazione e le scorte di zuccheri (glicogeno epatico e muscolare) consumate per sostenere l'impegno energetico dei muscoli. In questo senso, è possibile utilizzare qualsiasi tipo di bevanda, a meno che non sia alcolica; tuttavia, le bevande non gassate, zuccherine e leggermente alcaline, con un minimo di minerali, sono preferite. Di conseguenza, si consiglia anche l'uso di integratori idrico-minerali che contengano anche zuccheri semplici (maltodestrine, glucosio, fruttosio e saccarosio), possibilmente in polvere da sciogliere con acqua. Ciò consente di dosare la quantità di zuccheri a seconda delle esigenze individuali e accelera la risintesi delle scorte di glucidi quanto più rapidamente possibile. Il tempo necessario per ripristinare le riserve di glicogeno dipende da tre fattori principali:

- il grado di esaurimento delle riserve di glicogeno dopo l'allenamento: più le riserve di glicogeno sono esaurite, più tempo ci vorrà per ripristinarle. Maggiore è l'intensità dell'esercizio, più glicogeno verrà utilizzato. Sulle attività veloci ed esplosive (scatto o sollevamento) o su attività aerobiche ad alta intensità, le riserve di glicogeno si esauriranno più velocemente rispetto alle attività ad intensità più bassa.

- l'entità del danno muscolare: alcune attività che comprendono l'esercizio eccentrico possono danneggiare le fibre muscolari (allenamento intenso con i pesi o pliometrico).
- la quantità di carboidrati assunti e il timing: maggiore è l'assunzione di carboidrati, più velocemente le riserve di glicogeno verranno ripristinate.

Durante il periodo di recupero dopo l'esercizio, il problema metabolico più importante è spesso la risintesi del glicogeno muscolare e delle riserve di carboidrati. I principali obiettivi nutrizionali di questa fase sono, insieme alla reidratazione, la correzione dell'acidosi metabolica e la rimozione delle scorie metaboliche prodotte. Per valutare correttamente questo delicato periodo della dieta di un atleta è necessario considerare alcuni fattori, come il tipo e la quantità di cibo fornito, nonché l'intervallo di tempo che intercorre tra la fine dell'attività fisica e l'inizio dell'esercizio (Kerksick et al., 2017).

2.3 Indice glicemico e attività sportiva

L'indice glicemico (IG) è una misura che mostra quanto velocemente un alimento può aumentare i livelli di zucchero nel sangue dopo essere stato consumato. L'attività sportiva può influenzare i livelli di glicemia, e l'indice glicemico degli alimenti può essere considerato quando si sceglie di fare sport. La gestione della glicemia mentre si fa sport è fondamentale per le persone con diabete. È importante controllare la glicemia prima, durante e dopo l'allenamento, valutare il proprio tasso di glicemia nelle ore precedenti l'esercizio e monitorare il proprio tasso di glicemia quotidiano e specifico dopo l'esercizio. Per gli atleti, calibrare l'apporto energetico e valutare l'impatto glicemico dei cibi è fondamentale. Per evitare l'ipoglicemia, mangiare uno spuntino di carboidrati quando serve e avere a disposizione cibi con un indice glicemico basso, medio e alto. Se l'attività fisica è prolungata e intensa può ridurre troppo la glicemia, in questo caso bisogna assumere a intervalli regolari cibi che contengono carboidrati. Gestire i livelli di glicemia prima dell'attività fisica è importante; se il livello di glicemia è superiore a 250 mg/dl, è consigliato rimandare l'esercizio fino a quando la glicemia non rientra in un intervallo più sicuro. L'attività fisica regolare può contribuire a mantenere bassi i livelli di glicemia e ridurre la necessità di farmaci per il diabete. Lo sport rafforza i muscoli e migliora la gestione della glicemia, il che facilita l'ingresso del glucosio nelle cellule muscolari (Bean Anita, 2017).

I fattori che influenzano l'indice glicemico di un alimento sono la dimensione delle sue particelle, la struttura biochimica del carboidrato (rapporto fra l'amilosio e l'amilopectina), il grado di cottura e la presenza di grassi, zuccheri, proteine e fibre.

- dimensione della particella: le lavorazioni riducono le dimensioni delle particelle e rendono più facile l'accesso agli amidi da parte degli enzimi digestivi; più piccole sono le dimensioni delle particelle maggiore sarà l'indice glicemico (la maggior parte dei cereali come i cornflakes e riso soffiato hanno un IG più alto rispetto ai muesli o al porridge);

- grado di gelatinizzazione dell'amido: più l'amido è gelatinizzato, più sarà estesa la superficie attaccata dagli enzimi e più veloce sarà il processo digestivo e l'aumento della glicemia (patate cotte hanno un IG alto mentre i biscotti più basso);
- rapporto tra amilosio e amilopectina: maggiore è la quantità di amilosio contenuta nell'alimento, più questo viene digerito lentamente, ovvero ha un indice glicemico basso (fagioli, lenticchie, piselli e riso basmati hanno un contenuto di amilosio elevato, ovvero un IG basso. La farina di frumento e i prodotti che la contengono presentano un contenuto di amilopectina elevato, ovvero IG più alto) ;
- grassi: riducono la velocità di svuotamento dello stomaco, rallentando la digestione e riducendo l'indice glicemico (le patatine hanno un IG più basso rispetto alle patate bollite semplici. Aggiungere burro o al pane ne abbassa l'IG);
- zucchero (saccarosio): il saccarosio viene degradato in una molecola di fruttosio e una molecola di glucosio. Nel fegato il fruttosio viene lentamente convertito in glucosio, causando un aumento più contenuto degli zuccheri nel sangue (biscotti dolci, torte, miele e cereali per la prima colazione zuccherati);
- fibra solubile: aumenta la viscosità dell'alimento nel tratto digerente e ne rallenta la digestione, riducendo l'innalzamento della glicemia, ovvero abbassando l'indice glicemico dell'alimento (fagioli, lenticchie, piselli, avena, porridge, orzo e frutta);
- proteine: rallentano lo svuotamento dello stomaco e quindi la digestione dei carboidrati, producendo un incremento più contenuto della glicemia, ovvero abbassando l'indice glicemico dell'alimento (Bean Anita, 2017).

Gli alimenti con un indice glicemico elevato possono causare un rapido aumento dei livelli di zucchero nel sangue e una risposta insulinica più forte. Ciò può causare un picco di energia, quindi un rapido calo, che può avere un impatto negativo sulle prestazioni atletiche. Tuttavia, alcuni studi hanno dimostrato che mangiare cibi ad alto

indice glicemico un'ora prima dell'esercizio può effettivamente ridurre i livelli di zucchero nel sangue durante l'esercizio. Scegliere alimenti con un indice glicemico basso può aiutare a mantenere stabili i livelli di zucchero nel sangue durante l'attività fisica, evitando picchi e cali improvvisi. Ciò può aiutare a mantenere prestazioni costanti ed evitare l'affaticamento muscolare prematuro. Infine, gli alimenti a basso indice glicemico possono favorire l'utilizzo dei grassi durante l'attività fisica, risparmiando così glicogeno. Ciò può essere utile per gli atleti che partecipano a gare di resistenza, come maratone o triathlon (Bean Anita, 2017).

La velocità con cui aumenta la glicemia (ovvero la concentrazione di glucosio nel sangue) dopo l'assunzione di 50 g di carboidrati sotto esame è indicata dall'indice glicemico di un carboidrato. L'indice è rappresentato in percentuali, rapportando la velocità di crescita con la stessa quantità di glucosio (indice pari a 100): un indice glicemico di 50 indica che un alimento aumenta la glicemia ad una velocità che è la metà di quella del glucosio. Il carico glicemico è un parametro utile per valutare l'impatto dei carboidrati assunti con l'alimentazione. Valutare se un cibo con carboidrati ha un indice glicemico alto, medio o basso non serve a determinare se una particolare quantità di questo cibo ha effetti negativi o indesiderati. In realtà, la soglia deve essere controllata per determinare se il carico glicemico è alto, medio o basso. Ciò viene fatto per determinare se una certa porzione di un alimento contiene davvero una quantità eccessiva di carboidrati. Ciò ha portato alla creazione di valori specifici basati sull'indice glicemico in riferimento al glucosio:

- Fino a 10 il carico glicemico basso;
- Da 11 a 19 il carico glicemico moderato;
- Da 20 in su il carico glicemico alto.

In base a questi valori, è possibile determinare la quantità minima di alimenti che possono essere consumati per mantenere un carico glicemico "moderato". È importante sottolineare che questi sono modelli standard che tendano a definire una media, e che la soglia per determinare se un carico glicemico è davvero medio o alto può variare da

persona a persona. La predisposizione individuale, il livello di massa muscolare, il regime nutrizionale, l'orario del giorno, lo stato di salute, lo stile di vita e il periodo successivo all'attività sportiva sono alcuni dei numerosi fattori che possono influenzare la sensibilità dei tessuti insulino-dipendenti (Bean Anita, 2017).

2.4 Fattori che influenzano le scelte dietetiche degli atleti

La nutrizione gioca un ruolo importante per gli atleti, poiché la pianificazione dei pasti e il contenuto della dieta sono correlati al successo sportivo. Le preoccupazioni per il peso e la forma del corpo hanno un impatto significativo sulle scelte alimentari del pubblico in generale e hanno effetti simili sugli atleti i cui tentativi di raggiungere i propri obiettivi sono collegati a dati esterni su fisico, peso e prestazione. Poiché i partecipanti allo sport vanno dall'amatoriale all'élite, i fattori che influenzano le scelte dietetiche possono variare in base alle priorità dell'atleta.

1. Fattori fisiologici: gli atleti con allergie o intolleranze alimentari tendono ad evitare determinati alimenti per ridurre il rischio di reazioni allergiche o per minimizzare lo sviluppo di reazioni associate all'esercizio, come sintomi gastrointestinali (bruciore di stomaco, crampi, nausea, vomito).
2. Fattori di stile di vita: un fattore chiave nelle scelte alimentari dipende dalle preferenze di stile di vita. Le persone possono scegliere di praticare sport per mantenersi fisicamente attivi. Diversi studi hanno dimostrato che la prestazione è uno dei fattori più importanti che influenzano le scelte nutrizionali di un atleta sia negli sport individuali che di squadra.
3. Fattori sociali: la composizione della dieta è determinata anche da fattori sociali legati alla vita quotidiana (lavoro, scuola, allenamento, competizione); gli atleti devono soddisfare il loro fabbisogno energetico post-allenamento in modo che i pasti cotti e gli alimenti facili da preparare vengano consumati frequentemente.
4. Fattori economici: le scelte alimentari sono spesso dettate dal prezzo. Questo fattore è particolarmente importante per i lavoratori a basso reddito e gli studenti. Per gli atleti, la decisione di mangiare sano è spesso vincolata da circostanze economiche. Il livello di reddito potrebbe non essere sempre un fattore nel determinare le scelte alimentari. Ottenere un buon rapporto qualità-prezzo è importante per molte persone (Malsagova et al., 2021).

3 APPROCCIO DIETETICO NELL'ALIMENTAZIONE SPORTIVA

Per migliorare le prestazioni atletiche, le diete sportive forniscono al corpo l'energia e i nutrienti necessari per sostenere l'attività fisica intensa. In passato sono state sviluppate numerose diete dedicate agli atleti e agli sportivi, ognuna con le proprie caratteristiche e obiettivi. Per soddisfare le esigenze nutrizionali di atleti e persone che praticano attività fisica, sono state create diete sportive. Queste diete forniscono l'energia necessaria per sostenere l'attività fisica, promuovere la riparazione e la crescita muscolare, migliorare le prestazioni atletiche e facilitare il recupero dopo l'esercizio. Le diete sportive devono contenere macro e micronutrienti adeguati, come carboidrati, proteine, grassi, vitamine e minerali.

3.1 Dieta mediterranea

La dieta mediterranea, che è stata designata come Patrimonio Immateriale dell'Umanità dall'UNESCO, è uno dei regimi alimentari più sani al mondo. Gli atleti hanno bisogno di tutti i nutrienti che sono per svolgere un allenamento intenso e recuperare in modo efficace; quindi, la dieta mediterranea è una dieta ideale per loro. Uno sportivo, amatoriale o agonista che sia, deve avere un apporto macronutriente equilibrato e giusto, composto da carboidrati, proteine e lipidi, per raggiungere questi obiettivi. La dieta mediterranea offre una combinazione ideale di carboidrati, proteine e grassi sia durante la preparazione che prima della gara. Inoltre, la dieta mediterranea migliora la composizione del tuo corpo: aiuta a ridurre la massa grassa, aiuta a regolare il profilo lipidico e glicemico, regola positivamente i marcatori dell'infiammazione e mantiene la massa magra. Infine, la dieta mediterranea deve includere esercizi regolari di intensità moderata per rafforzare i muscoli. Queste attività bilanciano l'assunzione di energia, mantengono un peso corporeo sano e hanno molti altri vantaggi per la salute. In diversi modi, la dieta mediterranea aiuta a mantenere il corpo in buona salute, riduce il rischio di infortuni e fornisce tutti i nutrienti che il corpo ha bisogno per sostenere un

allenamento intenso e una recupero efficace. Riempita di antiossidanti naturali come il beta-carotene, la vitamina C e la vitamina E, la dieta mediterranea aiuta a ridurre l'infiammazione e il danno ossidativo alle cellule, riducendo il rischio di infortuni. Inoltre, la dieta mediterranea è ricca di acidi grassi omega-3, che aiutano a ridurre il dolore e l'infiammazione nei muscoli, migliorando la funzione muscolare e riducendo il rischio di infortuni. Si è dimostrato che la dieta mediterranea può aiutare a ridurre il peso corporeo e i meccanismi metabolici che contribuiscono al rischio cardiovascolare grazie alla presenza di acidi grassi omega-3 provenienti da pesce, frutta secca ed oleosa e all'utilizzo dell'olio extravergine di oliva (Ghiselli et al., 2018).

3.2 Low-carb Iperproteiche

La dieta iperproteica richiede un basso consumo di carboidrati e un alto consumo di grassi e proteine. La dieta iperproteica può avere gli effetti seguenti: mantenere alti i livelli di insulina, aumentare il metabolismo basale e aumentare la lipolisi, il che porta al dimagrimento. La quantità totale di energia introdotta durante la giornata determina le conseguenze di un eccessivo consumo di proteine, in particolare se la quantità di calorie assunte sotto forma di carboidrati e lipidi è sufficiente a soddisfare le richieste energetiche. In caso contrario, le proteine in eccesso si trasformano in grasso di deposito. Se i carboidrati e i lipidi non forniscono abbastanza energia per soddisfare le nostre esigenze energetiche, l'eccesso di proteine viene utilizzato per produrre energia. Per entrambi i processi, il fegato e il rene sono più impegnati nell'eliminazione dell'azoto contenuto nelle proteine, quindi una dieta iperproteica richiede sempre un apporto adeguato di acqua (Bean Anita, 2017).

Una delle variabili più importanti che influenzano il raggiungimento di una forma fisica ideale è l'alimentazione, che è presumibilmente necessaria per raggiungere il massimo rendimento atletico possibile. L'alimentazione degli atleti deve fornire un apporto energetico sufficiente a coprire i dispendi energetici elevati associati alla pratica sportiva quotidiana e agli allenamenti e alle gare. Gli atleti, in particolare coloro

che praticano sport di potenza (come il rugby, il sollevamento pesi, le gare di sprint, il culturismo), sono i maggiori sostenitori delle diete iperproteiche perché queste diete aiutano ad aumentare la massa muscolare e ridurre il grasso corporeo; non è adatto a coloro che svolgono sport che richiedono resistenza, come la corsa o il ciclismo. In particolare, le persone che hanno problemi epatici e renali, come l'insufficienza renale o la nefropatia diabetica, non dovrebbero seguire una dieta iperproteica (Bean Anita, 2017).

La quantità di proteine non dovrebbe superare gli 1,8-2 grammi/kg di peso corporeo, o il 18-22% dell'apporto energetico quotidiano, mentre la quantità di grassi non dovrebbe superare il 40-45%. Questo tipo di dieta si basa su una combinazione di cibi che possono aumentare il processo di consumo di grassi del corpo umano, il che porta ad una perdita di peso. Diete iperproteiche includono:

- dieta Scarsdale: si tratta della dieta dell'ultimo minuto che promette di far perdere fino a dieci chilogrammi in solo due settimane e, grazie ad una dieta di mantenimento, impedirà di riprenderli. Si limita a mangiare cibi poveri di grassi e carboidrati e ricchi di proteine, come tutte le diete lampo. Questa dieta prevede il consumo di carne, come in molte altre diete, ma è uno dei pochi regimi dietetici che anche i vegetariani possono seguire. Solo coloro che sono in buona salute possono seguire diete repentine, non coloro che soffrono di alcune condizioni o di malattie cardiache gravi. La dieta Scarsdale riduce drasticamente i carboidrati e aumenta il consumo di proteine, riducendo contemporaneamente gli zuccheri e i grassi. È organizzata in due fasi: una per il dimagrimento e un'altra per il mantenimento. Si tratta di una dieta estremamente severa che vieta completamente gli spuntini. Carne rossa e bianca, non grassa, formaggi magri, verdura e frutta sono gli unici alimenti ammessi.
- dieta Dukan: è una dieta iperproteica e povera di carboidrati composta da quattro fasi, ciascuna delle quali ha regole specifiche. La dieta è stata ideata nel 2000 dal medico generico e nutrizionista francese Pierre Dukan. Le quattro fasi della

dieta sono la fase di Attacco (basata sulle proteine pure, escludendo pertanto tutti gli altri macronutrienti), la fase di Crociera (prevede un'alternanza del regime delle proteine pure e delle stesse con in più verdure crude o cotte ma con un basso tenore di zuccheri), la fase di Consolidamento (ha lo scopo di prevenire l'effetto rimbalzo e comporta la reintroduzione graduale nella dieta di alimenti precedentemente proibiti) e la fase di Stabilizzazione (progettata per aiutare a mantenere la perdita di peso e prevede una dieta equilibrata con un giorno di proteine pure alla settimana).

- dieta Plank: a differenza della dieta Dukan, c'è una tolleranza maggiore per la frutta, ma mancano quasi completamente carboidrati, fibre e zuccheri complessi. È fondamentale integrare la dieta bevendo molta acqua per contrastare la quantità di proteine. Dieta ricca di proteine animali e include uova, pollo, bistecche, caffè amaro e insalate con poco condimento (solo olio, limone e sale, non salse).
- dieta Atkins: dieta iperproteica più famosa, ideata negli anni 70 dal cardiologo Robert Coleman Atkins per trattare il diabete mellito. Riduce drasticamente la quantità di carboidrati, costringendo il corpo a utilizzare grassi e proteine per ottenere energia. Aumenta il senso di sazietà, il che porta ad una riduzione spontanea dell'ingestione di cibo, e un dispendio energetico con un alto apporto di proteine. Inoltre, stimola la produzione di ormoni che aumentano il metabolismo (Ghiselli et al., 2018).

3.3 Dieta vegetariana nell'atleta sportivo

Una dieta vegetariana viene definita come un regime alimentare che non prevede carne, pollame, selvaggina, pesce, crostacei o sottoprodotti della macellazione come gelatina o grassi animali. Comprende l'assunzione di cereali, legumi, frutta a guscio (frutta secca), semi, frutta e verdura con o senza l'uso di latticini o uova. Esistono diverse varianti della dieta vegetariana, che si distinguono principalmente in base agli alimenti di origine animale che vengono inclusi o esclusi.

- dieta latte-ovo-vegetariana: include latte e uova, ma esclude carne e pesce;
- dieta latte-vegetariana: include latte, ma esclude uova, carne e pesce;
- dieta ovo-vegetariana: include uova, ma esclude latte, carne e pesce;
- dieta vegana: esclude tutti i prodotti di origine animale, inclusi latte, uova, carne e pesce, e si basa esclusivamente su alimenti vegetali (Bean Anita, 2017).

Alcune persone pensano che una dieta a base di vegetali non possa soddisfare le esigenze nutrizionali di un atleta, che la carne è necessaria per sviluppare la forza e la resistenza, e che gli atleti che non seguono una dieta vegetariana diventano più deboli, meno muscolosi e meno forti. Tuttavia, un documento dell'American Dietetic Association afferma che le diete vegetariane possono soddisfare le esigenze nutrizionali degli atleti professionisti (Craig et al., 2009).

I ricercatori dell'Università della Columbia Britannica di Vancouver, in Canada, sono giunti alla conclusione che diete vegetariane ben strutturate non ostacolano il potenziale sportivo, ma anzi supportano realmente la performance (Barr & Rideout, 2004).

I vantaggi della dieta vegetariana per gli sportivi sono diversi e possono contribuire a migliorare la performance atletica:

- riduzione del rischio di malattie: le diete vegetariane sono associate a un rischio ridotto di diverse malattie, tra cui obesità, diabete di tipo 2,

ipertensione, malattie cardiovascolari e malattie neurologiche. Questo può favorire la salute generale degli sportivi e migliorare la loro capacità di sostenere l'attività fisica.

- apporto di antiossidanti: una dieta prevalentemente vegetariana può essere ricca di antiossidanti forniti da frutta, verdura e altri alimenti vegetali. Gli antiossidanti aiutano a ridurre lo stress ossidativo causato dall'attività fisica intensa e possono favorire il recupero muscolare.
- maggiore apporto di fibre: le diete vegetariane sono generalmente ricche di fibre provenienti da alimenti come frutta, verdura, legumi e cereali integrali. Le fibre possono favorire la regolarità intestinale e contribuire a una migliore gestione del peso.
- assunzione di carboidrati complessi: le diete vegetariane possono fornire una buona quantità di carboidrati complessi provenienti da cereali integrali, legumi e verdure. I carboidrati sono una fonte importante di energia per gli sportivi e possono contribuire a migliorare la resistenza e la performance.
- apporto di proteine vegetali: nonostante la mancanza di carne, le diete vegetariane possono fornire un adeguato apporto di proteine attraverso alimenti come legumi, cereali integrali, semi, noci e verdure a foglia verde. Le proteine sono essenziali per la riparazione e la crescita muscolare, e possono essere sostituite anche senza l'uso di prodotti animali (Bean Anita, 2017).

La dieta vegetariana può essere compatibile con l'attività sportiva, tuttavia, ci sono alcuni svantaggi che gli sportivi dovrebbero considerare:

- carenza di proteine: gli sportivi vegetariani potrebbero non assumere abbastanza proteine per sostenere l'attività fisica intensa.
- carenza di vitamine e minerali: le diete vegetariane possono essere carenti di alcuni nutrienti essenziali, come la vitamina B12, il ferro, lo zinco e il calcio. Gli sportivi vegetariani dovrebbero prestare particolare attenzione a questi

nutrienti per garantire una buona salute generale e una performance atletica ottimale.

- riduzione dell'assunzione di grassi omega-3: gli sportivi vegetariani potrebbero non assumere abbastanza grassi omega-3, che sono importanti per la salute del cuore e del cervello. Si trovano principalmente in alimenti di origine animale come il pesce, ma possono essere ottenuti anche da semi di lino, noci e alghe.
- riduzione dell'assunzione di energia: le diete vegetariane possono essere meno caloriche rispetto alle diete onnivore, il che potrebbe portare a una riduzione dell'assunzione di energia (Bean Anita, 2017).

3.4 Regime nutrizionale per il diabetico sportivo

Il diabete è una malattia cronica metabolica caratterizzata da iperglicemia. La glicemia alta può essere causata da due fattori principali: l'incapacità del pancreas di produrre sufficiente insulina o l'incapacità del corpo di utilizzare correttamente l'insulina prodotta (resistenza all'insulina). L'insulina è prodotta dal pancreas, in particolare dalle beta cellule presenti nelle Isole di Langerhans, le quali sono immerse all'interno delle cellule esocrine del pancreas. Due forme di diabete:

- diabete di tipo 1: riguarda circa il 4% della popolazione con diabete ed è causato dalla distruzione delle beta cellule del pancreas, solitamente per cause autoimmunitarie, ovvero da autoanticorpi che si rivolgono contro le beta cellule. Il fenomeno autoimmunitario può essere determinato da molti fattori differenti, come diversi metodi di allattamento, inquinamento ambientale, precoce esposizione ad alcuni alimenti in fase di svezzamento, alcune infezioni (come il Covid-19); non è però stata ancora mai trovata una causa effettivamente scatenante questo evento. Il diabete di tipo 1 è molto frequente nel bambino, ma si ritrova anche nell'adulto, dove prende il nome di LADA (Latent Autoimmune Diabete of the Adult).
- diabete di tipo 2: rappresenta il 90% della totalità degli affetti. Si tratta di una malattia cronica non trasmissibile in cui si riscontrano alti livelli di glucosio nel sangue a causa di un deficit quantitativo o funzionale dell'insulina. Si raggiunge dunque una condizione di iperglicemia nel sangue che può provocare gravi conseguenze come complicanze cardiovascolari, neuropatia diabetica, retinopatia diabetica, insufficienza renale, problemi alla pelle, al piede, ai denti e problemi di fertilità (Bean Anita, 2017).

Il diabetico sportivo deve conoscere il valore calorico degli alimenti e il contenuto dei nutrienti nei vari alimenti; ridurre al massimo l'assunzione di carni grasse/conservate (insaccati) e sostituirla con pesce o con legumi; preferire la cottura a vapore o alla griglia; utilizzare come condimento esclusivamente olio extra vergine

di oliva invece dei grassi animali; privilegiare il consumo di frutta e verdura per fornire all'organismo vitamine sali minerali e fibre, che migliorano il compenso metabolico e favoriscono la regolare evacuazione; non ridurre l'apporto dei carboidrati ma assumerli in giusta quantità (55-60% della razione alimentare deve essere costituita da glucidi). Deve evitare l'eccesso di proteine (non oltre il 15%) e saper conoscere l'integrazione alimentare più opportuna a seconda dei valori glicemici pre e post gara. Infine, non dimenticare mai lo spuntino prima di coricarsi per prevenire il rischio dell'ipoglicemia tardiva (Ghiselli et al., 2018).

Esempio pratico

- Soggetto maschio praticante calcio, di 30 anni, affetto da diabete.
- Peso: 75 Kg
- Altezza: 183 cm
- Obiettivo della proposta nutrizionale: miglioramento della prestazione sportiva
- Energia media per giornate con allenamento: 2200 kcal

Prima colazione	150ml di latte parzialmente scremato + 50g di fette biscottate
Spuntino	Frutta: una mela media da circa 200 g (preferibilmente con la buccia)
Pranzo	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Pasta al pomodoro: 70 g con due cucchiaini di olio extravergine di oliva, con aggiunta di un cucchiaino di parmigiano o grana <input type="checkbox"/> Carne 100 gr con 200 g di fagiolini e due cucchiaini di olio extravergine di oliva + 50 g di pane <input type="checkbox"/> Frutta: una pera da 200 g (da consumare possibilmente con la buccia)
Merenda	Crackers
Cena	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 30 g di pasta in passato di verdura, 1 cucchiaino di parmigiano o grana, 2 cucchiaini di olio extravergine. <input type="checkbox"/> 150 g di fiocchi di latte con 200 g di insalata + 50 g di pane <input type="checkbox"/> 1 mela o altro frutto equivalente

4 INTEGRATORI E SUPPLEMENTI SPORTIVI

L'integrazione alimentare è sempre più diffusa nella nostra società in quanto ci permette di migliorare le prestazioni fisiche e di integrare le carenze date dalla nostra alimentazione. Gli integratori più utilizzati e diffusi in commercio sono quelli per incrementare la massa muscolare ed in particolare proteine, aminoacidi, specie di grassi come Omega 3 e carboidrati, ma oltre a questi ci sono supplementi importanti come i probiotici di cui si parla poco che hanno funzioni molto importanti all'interno del nostro corpo. Fondamentale è però capire come impostare e seguire un'alimentazione corretta alla base, in quanto gli integratori non possono sostituire la dieta alimentare (Bean Anita, 2017).

4.1 Integratori alimentari

Gli integratori alimentari giocano un ruolo fondamentale nel piano della nutrizione sportiva di un atleta e i prodotti che contengono micronutrienti essenziali, nutrienti sportivi, integratori per le prestazioni e integratori per la salute possono essere utili. Alcuni integratori, se usati correttamente, possono aiutare gli atleti a raggiungere i loro obiettivi nutrizionali, allenarsi duramente, rimanere sani e senza infortuni. Altri possono migliorare direttamente le prestazioni della competizione (Congressisti, 2020).

- *Liquid Meals* (preparati per pasto liquido): prodotti dietetici in forma liquida ad elevata densità energetico-nutrizionale (polveri da sciogliere in acqua, nel latte). Hanno una veloce assimilazione, sostituiscono gli spuntini o li arricchiscono di proteine e glucidi. Vengono utilizzati per aumentare l'apporto di nutrienti in caso di aumento della massa muscolare, elevate richieste energetiche, atleti in età evolutiva e con scarso appetito che hanno fabbisogni energetici elevati.
- *Energy Bars*: utilizzati durante gli spuntini giornalieri per arricchirli di glucidi o proteine; prima dell'allenamento/gara per massimizzare l'apporto glucidico; durante l'allenamento/gara per soddisfare le esigenze energetiche e il senso di

fame durante esercizi prolungati; dopo l'allenamento/gara per rifornire l'organismo di carboidrati facilmente assimilabili.

- *Sport gels*: hanno un'elevata presenza di carboidrati a rapida assimilazione e generalmente sono privi di proteine e lipidi. Utilizzati prima/durante/dopo dell'allenamento o la gara.
- *Sport drinks*: alcuni favoriscono l'idratazione, altri sono indicati come supporto energetico alla prestazione. Grazie al loro utilizzo l'atleta riesce a mantenere un corretto equilibrio idro-salino e sostenere buone performance di endurance.
- *Energy drink*: contengono quantità più elevate di carboidrati e sostanze utili per il miglioramento della percezione, dell'attenzione e dello stato di allerta come per esempio la caffeina, la taurina e la carnitina (Bean Anita, 2017).

4.2 Prodotti finalizzati all'integrazione di amminoacidi e derivati

I prodotti finalizzati all'integrazione di amminoacidi e derivati sono di tre tipi: a base di amminoacidi essenziali, a base di amminoacidi ramificati (BCAA) e contenenti derivati di amminoacidi (creatina). Gli amminoacidi essenziali (EAA) sono sostanze che l'organismo non è in grado di produrre a partire da altri nutrienti e pertanto devono essere necessariamente introdotti con la dieta. Le funzioni principali di questi amminoacidi sono:

1. stimolano la sintesi proteica muscolare;
2. possono avere un ruolo ergogenico: vengono utilizzati come fonte energetica in attività molto intense e lunghi in cui vengono esauriti i depositi di glicogeno muscolare;
3. riducono sia il tempo di recupero post workout sia la fatica;
4. vengono assorbiti velocemente senza appesantire la digestione e per questo sono un valido supplemento (Daniel L Plotkin 1, 2021).

Gli amminoacidi a catena ramificata (BCAA, Branched-Chain Amino Acids) sono un gruppo di tre amminoacidi essenziali: leucina, isoleucina e valina. Sono chiamati "a catena ramificata" perché la loro struttura chimica presenta una catena laterale con una forma ramificata (fig.3). I BCAA svolgono diversi ruoli nel corpo umano. Essi sono coinvolti nella sintesi delle proteine muscolari e possono stimolare la sintesi proteica muscolare, che è importante per la crescita e il recupero muscolare dopo l'esercizio fisico. Inoltre, possono essere utilizzati come fonte di energia durante l'attività fisica prolungata. Gli amminoacidi a catena ramificata costituiscono circa il 20% delle proteine muscolari. La sintesi delle proteine nei muscoli e nel fegato rallenta sia durante il lavoro muscolare intenso e prolungato che nella prima fase di recupero, mentre la degradazione accelera. Questa situazione è probabilmente dovuta ad una diminuzione della concentrazione di insulina nel sangue e ad un aumento della concentrazione di catecolamine. Nella seconda fase del recupero, le proteine vengono ricostruite e gli amminoacidi catturati nel sangue vengono ramificati al 90%, perché il catabolismo avviene principalmente a spese di questi ultimi durante l'esercizio; in questa fase i BCAA favoriscono il recupero dalla fatica causata dal catabolismo grazie alle loro proprietà che stimolano la sintesi proteica (Shimomura et al., 2004).

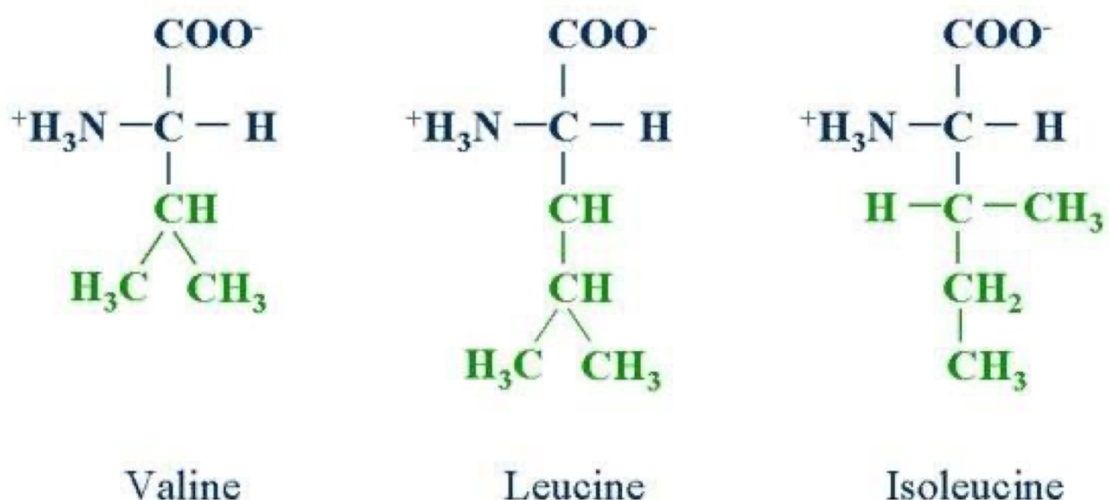


Figura 3: Struttura chimica degli amminoacidi a catena ramificata (Shimomura et al., 2004).

La creatina è un composto organico amminoacidico (fig.4) composta da tre aminoacidi: arginina, glicina e metionina e viene sintetizzata principalmente nel fegato e nei reni. Una volta prodotta, viene trasportata ai muscoli attraverso il flusso sanguigno, dove viene immagazzinata sotto forma di fosfocreatina. La creatina si combina con il fosforo per formare la fosfocreatina (CP) nelle cellule muscolari. Questo composto è pieno di energia e viene utilizzato dai muscoli come carburante durante attività molto intense (sollevamento pesi o sprint). Inoltre, la creatina riduce la degradazione delle proteine muscolari a seguito dell'esercizio intenso, aumentando la resistenza e migliorando la capacità di eseguire serie ripetute. La creatina è una parte comune di una dieta che si trova in quantità relativamente elevate (3-7 g/kg) nei muscoli scheletrici; gli alimenti principali sono carne e pesce. Parte della creatina nel corpo viene idrolizzata in creatinina e circa 2 g vengono persi nelle urine ogni giorno. Se il contenuto di creatina della dieta è insufficiente, la creatina prodotta a livello endogeno non è sempre sufficiente a coprire il fabbisogno, soprattutto quando si tratta di attività fisica intensa. La creatina monoidrata è la forma più ampiamente disponibile e si presenta come una polvere bianca che si scioglie facilmente in acqua; è costituita da una molecola di creatina a cui è attaccata una molecola d'acqua, che la rende più stabile (Butts et al., 2018).

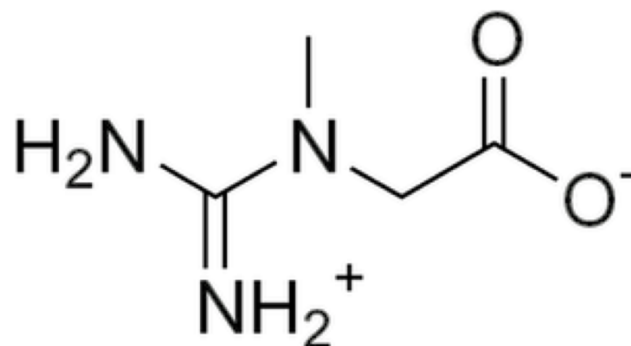


Figura 4: Struttura chimica della creatina (Butts et al., 2018).

4.3 Caffaina: supplemento ergogenico

La caffeina è una sostanza psicoattiva ed è presente in bevande e alimenti quotidiani come caffè, tè e cola, nelle erbe come il guaranà e nel cioccolato. Inoltre, viene anche aggiunta a bevande come le bibite energetiche. La caffeina agisce come uno stimolante del sistema nervoso centrale aumentando la concentrazione, l'attenzione e l'energia. Spesso viene usata per contrastare la stanchezza e la sonnolenza. La struttura chimica della caffeina è simile alla molecola dell'adenosina. Questa molecola è prodotta naturalmente nel corpo ed è responsabile di sensazioni di affaticamento, spossatezza e persino dolore quando si lega ai suoi recettori nel cervello. A causa delle somiglianze strutturali tra caffeina e adenosina, la caffeina può bloccare il legame dell'adenosina a questi recettori, riducendo sia l'affaticamento che il dolore. L'effetto della caffeina può variare da persona a persona, infatti alcune persone possono essere più sensibili e avvertire effetti come l'eccitazione, l'ansia o l'insonnia. Altre persone possono tollerare meglio la caffeina e non avvertire effetti collaterali significativi. La caffeina è spesso utilizzata come supplemento ergogenico nell'ambito dell'attività sportiva (fig.5). Gli effetti della caffeina sull'esercizio fisico possono includere un miglioramento delle prestazioni, un aumento dell'energia, una maggiore resistenza e una riduzione della percezione dello sforzo. La caffeina negli sport di endurance è efficace se assunta in dosi moderate (3-6 mg/kg) ed è utilizzata per ridurre il senso di fatica e ottenere un miglioramento prestativo; mentre negli sport di forza/potenza l'integrazione di caffeina può essere utile nelle prestazioni degli esercizi balistici sotto forma di salti e lanci (Casiraghi, 2011).

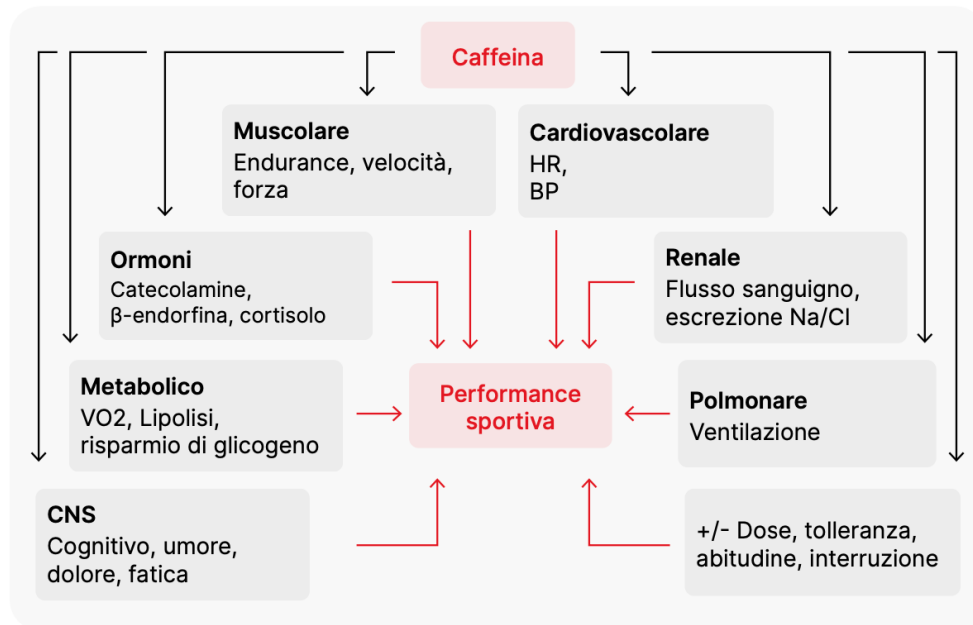


Figura 5: Azione della caffeina sui vari sistemi corporei e meccanismi principali con cui può migliorare le performance sportive (Esposito Daniele, n.d.).

La caffeina migliora le prestazioni in molti sport ed esercizi attraverso tre meccanismi principali:

1. blocco dell'adenosina: la caffeina ha una struttura chimica simile a una molecola chiamata adenosina. Questa molecola è prodotta naturalmente nel corpo e provoca sensazioni di stanchezza, spossatezza e persino dolore quando si lega ai recettori nel cervello. A causa delle somiglianze strutturali tra caffeina e adenosina, la caffeina può impedire all'adenosina di legarsi a questi recettori, riducendo la sensazione di affaticamento e dolore. Questo meccanismo è alla base della credenza popolare secondo cui "il caffè allevia il mal di testa";
2. aumento del rilascio di calcio muscolare: la caffeina può influenzare il rilascio di calcio; tuttavia, è improbabile che ciò contribuisca in modo significativo al miglioramento delle prestazioni nella maggior parte degli eventi sportivi;
3. effetti sulle catecolamine: sebbene la caffeina possa avere un lieve effetto sul metabolismo dei grassi, questo non è il motivo dell'effetto sulla prestazione, perché nella ricerca, anche se è stato osservato un aumento del metabolismo dei grassi, non è mai stato osservato un risparmio significativo delle riserve di glicogeno (Esposito Daniele, n.d.).

5 CONCLUSIONI

Se la dieta mediterranea e la dieta vegetariana rappresentano la cultura e le tradizioni alimentari di numerose grandi popolazioni, altre raccomandazioni sono frutto di studi e ricerche effettuate da medici sull'impatto dell'alimentazione sulla salute e sulla prevenzione di alcune gravi malattie. Pertanto, è importante determinare quale piano nutrizionale è appropriato per ogni specifica tipologia di atleta in base allo sport praticato e alle evidenze scientifiche sull'impatto dell'alimentazione sulla prestazione atletica.

L'equilibrio tra macronutrienti, micronutrienti e l'apporto calorico totale gioca un ruolo cruciale nelle prestazioni sportive, nella ripresa e nella prevenzione degli infortuni. È emerso che non esiste una dieta universale per gli atleti, poiché le esigenze dietetiche variano in base allo sport, all'età, al sesso e ad altri fattori individuali.

È possibile ottimizzare l'assunzione di sostanze energetiche e nutritive adeguando la quantità e la selezione degli alimenti alle esigenze individuali come precedentemente trattato.

Gli integratori alimentari, tuttavia, possono completare l'alimentazione di base in funzione di obiettivi specifici individuali o della disciplina sportiva praticata.

L'obiettivo di questa tesi è sottolineare e dimostrare come l'alimentazione e l'integrazione alimentare giochino un ruolo fondamentale nello sviluppo di uno stato di forma ottimale e nella performance sportiva.

6 BIBLIOGRAFIA

- American Dietetic Association, Dietitians of Canada, American College of Sports Medicine, Rodriguez, N. R., Di Marco, N. M., & Langley, S. (2009). American College of Sports Medicine position stand. Nutrition and athletic performance. *Medicine and science in sports and exercise*, 41(3), 709–731.
- Armstrong, L. E., & Johnson, E. C. (2018). Water Intake, Water Balance, and the Elusive Daily Water Requirement. *Nutrients*, 10(12), 1928.
- Barr, S. I., & Rideout, C. A. (2004). Nutritional considerations for vegetarian athletes. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)*, 20(7-8), 696–703.
- Berger, M. M., & Shenkin, A. (2006). Vitamins and trace elements: practical aspects of supplementation. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)*, 22(9), 952–955.
- Bonora, M., Patergnani, S., Rimessi, A., De Marchi, E., Suski, J. M., Bononi, A., Giorgi, C., Marchi, S., Missiroli, S., Poletti, F., Wieckowski, M. R., & Pinton, P. (2012). ATP synthesis and storage. *Purinergic signalling*, 8(3), 343–357.
- Butts, J., Jacobs, B., & Silvis, M. (2018). Creatine Use in Sports. *Sports health*, 10(1), 31–34.
- CASIRAGHI, E. (2011). Caffaina e sport: una miscela esplosiva. *Scienza & Sport*, 10, 88-91.

- Chandel N. S. (2021).
Carbohydrate Metabolism.
Cold Spring Harbor perspectives in biology, 13(1), a040568.
- Craig, W. J., Mangels, A. R., & American Dietetic Association (2009).
Position of the American Dietetic Association: vegetarian diets.
Journal of the American Dietetic Association, 109(7), 1266–1282
- Esposito Daniele (2022)
Caffeina, guida completa
- Kass, L. S., Skinner, P., & Poeira, F. (2013).
A pilot study on the effects of magnesium supplementation with high and low habitual dietary magnesium intake on resting and recovery from aerobic and resistance exercise and systolic blood pressure.
Journal of sports science & medicine, 12(1), 144–150.
- Kerksick, C. M., Arent, S., Schoenfeld, B. J., Stout, J. R., Campbell, B., Wilborn, C. D., Taylor, L., Kalman, D., Smith-Ryan, A. E., Kreider, R. B., Willoughby, D., Arciero, P. J., VanDusseldorp, T. A., Ormsbee, M. J., Wildman, R., Greenwood, M., Ziegenfuss, T. N., Aragon, A. A., & Antonio, J. (2017).
International society of sports nutrition position stand: nutrient timing. Journal of the International Society of Sports Nutrition, 14, 33.
- Malsagova, K. A., Kopylov, A. T., Sinitsyna, A. A., Stepanov, A. A., Izotov, A. A., Butkova, T. V., Chingin, K., Klyuchnikov, M. S., & Kaysheva, A. L. (2021).
Sports Nutrition: Diets, Selection Factors, Recommendations.
Nutrients, 13(11), 3771
- Mann, S., Beedie, C., & Jimenez, A. (2014).
Differential effects of aerobic exercise, resistance training and combined exercise modalities on cholesterol and the lipid profile: review, synthesis, and recommendations.
Sports medicine (Auckland, N.Z.), 44(2), 211–221.

- Merlini, D. G. (2015).
La Caffaina.
Scienze e Movimento, terza edizione luglio-settembre 2015.
- Moore, D. R., Areta, J., Coffey, V. G., Stellingwerff, T., Phillips, S. M., Burke, L. M., Cléroux, M., Godin, J. P., & Hawley, J. A. (2012).
Daytime pattern of post-exercise protein intake affects whole-body protein turnover in resistance-trained males.
Nutrition & metabolism, 9(1), 91.
- Pagliai, G., Madarena, M. P., & Sofi, F. (2020).
Integratori alimentari nello sport. Quali evidenze?
NATURAL1, 5, 38-45.
- Plotkin, D. L., Delcastillo, K., Van Every, D. W., Tipton, K. D., Aragon, A. A., & Schoenfeld, B. J. (2021).
Isolated Leucine and Branched-Chain Amino Acid Supplementation for Enhancing Muscular Strength and Hypertrophy: A Narrative Review.
International journal of sport nutrition and exercise metabolism, 31(3), 292–301.
- Shimomura, Y., Murakami, T., Nakai, N., Nagasaki, M., & Harris, R. A. (2004).
Exercise promotes BCAA catabolism: effects of BCAA supplementation on skeletal muscle during exercise.
The Journal of nutrition, 134(6 Suppl), 1583S–1587S.
- Spattini, M. (2016).
Alimentazione e integrazione: per lo sport e la performance fisica.
Edizioni LSWR.
- Von Duvillard, S. P., Braun, W. A., Markofski, M., Beneke, R., & Leithäuser, R. (2004).
Fluids and hydration in prolonged endurance performance.
Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.), 20(7-8), 651–656.