



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

Dottorato di Ricerca in “Alimentazione e Nutrizione umana”

Coordinatore Prof.ssa Caterina Mammina

Indagine sulla supplementazione proteica e sul comportamento alimentare in ambito fitness

Tesi di Dottorato di:

Dott. Giovanni Caramazza

Tutor:

Prof. Antonio Palma

*S.S.D. M-EDF/02 Metodi e
Didattiche delle Attività Sportive*

INDICE

PREMESSA	Pag. I
INTRODUZIONE	Pag. 1
1 Il fabbisogno calorico del soggetto sportivo	Pag. 4
1.1 <i>I macronutrienti: le proteine</i>	Pag. 5
1.2 <i>I macronutrienti: i carboidrati</i>	Pag. 7
1.3 <i>I macronutrienti: i lipidi</i>	Pag. 9
1.4 <i>I micronutrienti: le vitamine</i>	Pag. 11
1.5 <i>I micronutrienti: i sali minerali</i>	Pag. 12
1.6 <i>L'acqua</i>	Pag. 12
1.7 <i>La piramide alimentare</i>	Pag. 14
1.8 <i>La razione dietetica raccomandata (RDA) nello sportivo</i>	Pag. 16
2 La regolamentazione degli integratori alimentari	Pag. 19
2.1 <i>L'inquadramento normativo attuale</i>	Pag. 19
2.2 <i>Tipi di integratori presenti in commercio</i>	Pag. 21
2.3 <i>L'assunzione di integratori nel mondo dello sport</i>	Pag. 22
SCOPO DEL LAVORO	Pag. 25
MATERIALI E METODI	Pag. 26

<i>Selezione del campione</i>	Pag. 26
<i>Procedure per l'elaborazione e la somministrazione del questionario</i>	Pag. 27
<i>Analisi dei dati</i>	Pag. 28
RISULTATI	Pag. 33
<i>Studio delle caratteristiche demografiche e dello stile di vita dei soggetti</i>	Pag. 33
<i>Studio sull'uso degli integratori</i>	Pag. 35
<i>Studio delle fonti di informazione</i>	Pag. 36
<i>Studio sul comportamento alimentare</i>	Pag. 37
DISCUSSIONE	Pag.38
BIBLIOGRAFIA	Pag.41

PREMESSA

Gli integratori proteici sono comunemente utilizzati dai soggetti che praticano attività motorie e sportive per incrementare le loro prestazioni atletiche. Sebbene è noto in letteratura che gli sportivi necessitino di un maggiore apporto proteico rispetto ai sedentari, pochi sono gli studi che hanno finora documentato i vantaggi derivanti dalla supplementazione proteica rispetto all'assunzione di alimenti naturali contenenti proteine. Il ricorso a questo tipo di "*Alimenti di Sintesi*" negli ultimi anni sta incrementando anche tra i soggetti che praticano attività sportiva senza fini agonistici come i clienti dei centri fitness. L'assunzione incontrollata di supplementi proteici, molto spesso in associazione con alimenti iperproteici, rappresenta una piaga del settore del fitness di rilevanza internazionale. Questo fenomeno di scorretta pratica sportiva si fonda molto spesso su una scarsa conoscenza degli effetti dei supplementi dietetici sullo stato di salute da parte dei clienti e/o istruttori dei centri fitness. Una sana pratica motoria e/o sportiva non può prescindere, pertanto, da una corretta programmazione dell'allenamento così come da un'adeguata stima del fabbisogno calorico per soddisfare le richieste metaboliche di un soggetto fisicamente attivo. Negli ultimi decenni, infatti, si cerca sempre più di valutare e pianificare a lungo termine la dieta di un soggetto che pratica fitness al fine di tutelarne lo stato di salute. Lo studio del comportamento alimentare di questi soggetti risulta essere, pertanto, argomento di interesse per il settore della ricerca scientifica che si occupa della salute dell'uomo.

In Italia, tuttavia, sono pochi gli studi effettuati sul comportamento alimentare di soggetti fisicamente attivi e ancora troppo poche le informazioni utili per la promozione di programmi educativi che mirano al raggiungimento della più alta performance sportiva e quindi al raggiungimento degli obiettivi personali; proprio per questo motivo è stato

effettuato uno studio sull'uso degli integratori e del comportamento alimentare di soggetti frequentanti alcuni centri fitness della città di Palermo.

INTRODUZIONE

Negli Stati Uniti l'uso di integratori alimentari, da parte degli atleti, è stimato tra il 40 e l'80%, con oltre 30.000 integratori disponibili (*Tekin & Kravitz, 2004; Palmer et al., 2003; Krumbach CJ et al., 1999*). Dalla letteratura risulta evidente che gli integratori vengono usati per una varietà di ragioni e la gente molto spesso ha opinioni diverse sul loro uso (*Scofield & Unruh 2006, Lyle et al. 1998*). Questo probabilmente perché l'età, gli ambienti frequentati, il livello socio-culturale, l'esercizio svolto e la dieta seguita possono influire sulle motivazioni che spingono le persone a fare uso di integratori. Ad esempio, Kaufman et al. (2002) evidenziò che la gente anziana era più solita prendere integratori minerali e multivitaminici al contrario dei soggetti giovani che erano soliti assumere creatina. Inoltre, è stato dimostrato che un significativo numero di consumatori comincia a fare uso d'integratori fidandosi dei consigli di figure professionali non qualificate piuttosto che di quelli di professionisti (medici, nutrizionisti) che lavorano nell'ambito della salute e dell'integrazione alimentare (*Eliason et al. 1997*). Sebbene sia ampiamente riconosciuto l'uso d'integratori da parte di atleti e di gente che frequenta le palestre pochi studi sono stati condotti in Europa sulla supplementazione proteica e sul comportamento alimentare in ambito sportivo ed in ambito fitness. La maggior parte dei lavori sono stati, infatti, condotti negli Stati Uniti come quello di Tekin & Kravitz (2004) che ha evidenziato come più di 3 milioni di persone negli Stati Uniti usano integratori ergogenici credendo di poter incrementare la forza muscolare e la prestazione fisica. La metodologia elettiva utilizzata dagli studiosi al fine di indagare l'utilizzo o meno di integratori in ambito sportivo e in ambito fitness è quella della somministrazione di questionari. Le principali fonti bibliografiche presenti in letteratura si avvalgono, infatti, di questionari per indagare l'uso di integratori alimentari. Ne sono esempi eclatanti i principali studi presenti in letteratura

sull'uso di supplementi alimentari come quello di Scofield & Unruh (2006), Cust et al. (2008) e Froiland et al. (2004).

Nello studio "Dietary supplement use among adolescent athletes in central Nebraska and their sources of information" Scofield & Unruh (2006) hanno investigato la prevalenza circa l'uso di integratori tra 139 atleti-adolescenti (99 maschi; 34 femmine; età media = 15.8 +/- 1.19anni). Gli studiosi utilizzando un questionario anonimo con 16 domande volto a indagare il tipo di integratori usati, le motivazioni che spingevano ad utilizzare gli integratori, il tipo di sport praticato, e le fonti attraverso cui gli atleti-adolescenti attingevano alle informazioni sugli integratori alimentari. Dai risultati è emerso che il 22,3% del campione riportava un uso ricorrente di integratori e che non c'era nessuna relazione tra l'uso di integratori e l'età dei soggetti studiati. Inoltre, i soggetti di sesso maschile risultavano essere quelli che facevano più uso di integratori. E tra i soggetti, che riportavano fare uso di integratori, la ragione principale era lo svolgimento di attività sportiva. L'allenatore, oltre tutto, risultava essere la principale fonte di informazione per quanto concerne gli integratori nel 38% del campione esaminato. Gli studiosi, inoltre, hanno suggerito che potrebbe essere fondamentale incrementare il bagaglio di conoscenze degli allenatori sugli integratori alimentari al fine di fornire informazioni accurate agli adolescenti.

Nello studio "Validity and repeatability of the EPIC physical activity questionnaire: a validation study using accelerometers as an objective measure" Cust e colleghi (2008) hanno valutato l'associazione tra i livelli totali di attività fisica svolta nel lavoro, in casa e durante le attività ricreative e l'incidenza di cancro. Gli studiosi, anche in questo studio si avvalsero di un questionario (EPIC). In particolare, gli studiosi esaminarono la validità e la ripetibilità a lungo termine del questionario EPIC avvalendosi di accelerometri come strumenti di misura oggettiva. I partecipanti allo studio, di cui 100 donne e 82 uomini, avevano un età di 50-65 anni. Con riferimento allo stesso periodo (anno passato), il criterio

di validità è stato valutato comparando l'attività fisica stimata, attraverso il questionario EPIC, con l'attività fisica media svolta durante tre diverse settimane, quantificata avvalendosi degli accelerometri. La ripetibilità a lungo termine del questionario EPIC, invece, è stata valutata comparando le risposte del questionare al baseline con quelle dopo 10 mesi. I risultati suggerirono che il questionario EPIC risulta avere delle caratteristiche di misurazione accettabile tali da permettere una classificazione dei soggetti in base al loro livello di attività fisica totale stimata.

Nello studio "Nutritional supplement use among college athletes and their sources of information" anche Froiland e colleghi (2004) hanno studiato la fonte di informazione e l'uso di integratori alimentari in 115 maschi e 88 femmine avvalendosi di un questionario. Gli studiosi hanno condotto una ricerca volta ad indagare negli atleti il tipo di integratori usati, le ragioni che li spingevano a utilizzarli, e le fonti attraverso cui hanno informazioni sugli integratori alimentari. I risultati evidenziarono che l'89% degli atleti intervistati dichiarava di utilizzare integratori e buona parte degli atleti non considerava le bevande per sportivi e i prodotti di reintegrazione calorica come integratori. Gli integratori più utilizzati sono risultati essere complessivamente le bevande energetiche (73%), i prodotti di reintegrazione calorica di tutti i tipi (61,4%), multivitaminici (47,3%), creatina (37,2%), e vitamina C (32,4%). Le atlete di sesso femminile risultavano avere più probabilità di ottenere informazioni dai membri della famiglia, invece i maschi da un nutrizionista del negozio, dai compagni di squadra, dagli amici, o dall'allenatore. Le atlete risultavano assumere integratori per la loro salute o a causa di una dieta inadeguata, mentre gli uomini riportavano che la principale motivazione che li spingeva ad assumere integratori era quella di migliorare la velocità e l'agilità, la forza e la potenza, o per ottimizzare il rapporto peso corporeo/massa muscolare.

Capitolo 1.

Il fabbisogno calorico del soggetto sportivo

E' stato dimostrato che l'alimentazione condiziona notevolmente il livello di prestazione sportiva, lo sviluppo dei processi di recupero ed adattamento stimolati dai carichi d'allenamento e di gara (Mc Ardle et al., 2001). I soggetti che svolgono regolarmente un'attività fisica da moderata ad intensa

hanno bisogno di aumentare l'entrata giornaliera di energia per compensare la maggior spesa energetica, altrimenti vi può essere il rischio di un bilancio energetico negativo a causa dell'eccessivo allenamento. Per un aumento della richiesta di energia



dovuto all'allenamento e alla gara, i ricercatori raccomandano un'entrata di energia non inferiore a 50 Kcal/Kg al giorno per gli atleti uomini che si allenano per più di 90 minuti al giorno, e da 45 a 50 Kcal/Kg al giorno per le donne sottoposte allo stesso allenamento (Mc Ardle et al., 2001). La ricerca sulla nutrizione nell'esercizio fisico ha dimostrato che è comunque possibile ottenere il fabbisogno calorico totale attraverso l'uso di una dieta ben bilanciata, seguendo quindi le linee guide generali e semplicemente aumentando la quantità totale di cibo consumato in modo da sostenere la richiesta di energia extra dovuta all'allenamento. E' piuttosto facile per gli atleti giudicare se la loro dieta è adeguata a livello calorico, infatti se perdono peso nel corso dell'allenamento è probabile che non assumino sufficienti calorie, ciò dimostra che per questi soggetti, oltre ad una dieta "ben

equilibrata” potrebbero essere necessari degli integratori alimentari per sopperire alle aumentate richieste.

In alcuni casi per favorire la supplementazione energetica sono largamente consumati alimenti liquidi preconfezionati che hanno anche la funzione di bilanciare le richieste di liquidi e sono altamente assimilabili dall'organismo in modo da non lasciare residui nel tratto digerente (*Mc Ardle et al., 2001*). La nutrizione costituisce il fondamento per la prestazione fisica fornendo il carburante per il lavoro biologico e per l'estrazione e l'utilizzo del potenziale energetico contenuto negli alimenti. I principi nutritivi vengono classificati in: macronutrienti e micronutrienti. I macronutrienti sono sostanze necessarie per la produzione di energia e per fornire materiale plastico per la crescita e la rigenerazione del corpo e sono rappresentati da proteine, carboidrati e lipidi. I micronutrienti sono sostanze nutritive che devono essere necessariamente assunte anche in piccole quantità dall'organismo, in quanto sono indispensabili ai fini del metabolismo e si suddividono in vitamine e sali minerali (*Mc Ardle et al., 2001*).

1.1 I macronutrienti: le proteine

Le proteine sono formate da molecole semplici chiamate amminoacidi che, grazie al legame peptidico, possono legarsi tra loro costituendo delle “catene” che possono assumere forme e combinazioni chimiche diverse. Le funzioni biochimiche e le proprietà di ogni proteina sono condizionate dalla sequenza amminoacidica. Dei 20 differenti amminoacidi necessari al nostro corpo, ognuno presenta una carica positiva (gruppo amminico) e una carica negativa (gruppo carbossilico). Il gruppo amminico è formato da un atomo di azoto e da due di idrogeno (NH₂), mentre il gruppo carbossilico contiene un atomo di carbonio, due di ossigeno ed uno di idrogeno (COOH). La porzione rimanente della molecola

amminoacidica può assumere forme diverse dipendendo dalle catene laterali presenti. La struttura specifica della catena laterale impone le caratteristiche dell'amminoacido.

Detto questo, si intuisce che il potenziale di combinazione dei 20 amminoacidi produce una serie di combinazioni infinite. Gli amminoacidi a loro volta vengono suddivisi in essenziali o non essenziali.

- **Gli amminoacidi essenziali:** sono quelli che non possono essere sintetizzati dal nostro organismo e che devono quindi essere introdotti attraverso gli alimenti.

Essi sono 8: Fenilalanina (Phe), Isoleucina (Ile), Leucina (Leu), Lisina (Lys), Metionina (Met), Treonina (Thr), Triptofano (Trp), Valina (Val).

Nei bambini si considerano amminoacidi essenziali anche l'Istidina e l'Arginina.

- **Gli amminoacidi non essenziali:** sono quelli che possono essere sintetizzati dal nostro organismo in quantità adeguate.

Essi sono: Acido aspartico (Asp), Acido glutammico (Glu), Alanina (Ala), Arginina (Arg), Asparagina (Asn), Glicina (Gly), Glutamina (Gln), Istidina (His), Prolina (Pro), e Serina (Ser).

Infine gli amminoacidi Tirosina (Tyr) e Cisteina (Cys) vengono definiti semi-essenziali perchè possono essere sintetizzati dall'organismo a partire dalla fenilalanina e dalla metionina, quando queste ultime vengano fornite in modo adeguato con la dieta. Le funzioni biologiche delle proteine nell'organismo sono:

- Funzione regolatrice: controllano molti processi dell'organismo, sotto forma di enzimi e ormoni;
- Funzione plastica e costruttrice: ci permettono di crescere e di mantenere le strutture del nostro corpo;
- Funzione di trasporto ematico: alcune di esse trasportano i nutrienti ed altre sostanze nel sangue (per esempio le lipoproteine trasportano i grassi e l'emoglobina l'ossigeno);

- Funzione di difesa immunitaria: gli anticorpi sono delle proteine preposte alla difesa del nostro organismo;
- Funzione energetica: una piccola percentuale di proteine viene giornalmente utilizzata a scopo energetico, questa quota tende ad aumentare con l'esercizio fisico;
- Funzione di difesa dagli agenti esterni: la cheratina è la proteina che costituisce unghie, peli e capelli, che proteggono le zone più delicate dagli urti o dal freddo.

1.2 I macronutrienti: i carboidrati

Chiamati anche glucidi, glicidi o zuccheri sono costituiti da atomi di carbonio, idrogeno ed ossigeno.

Vengono divisi in quattro gruppi a seconda del numero di zuccheri semplici che fanno parte della molecola:

- **Monosaccaridi:** rappresentano l'unità base dei carboidrati, vengono chiamati “zuccheri semplici”; esistono in natura più di 200 monosaccaridi ma quelli più importanti dal punto di vista nutrizionale sono il glucosio, il fruttosio e il galattosio;
- **Disaccaridi:** si formano dall'unione di due molecole di monosaccaridi e anch'essi rientrano nella categoria degli “zuccheri semplici”; i tre disaccaridi più significativi dal punto di vista nutrizionale sono il saccarosio, il lattosio ed il maltosio;

<i>Monosaccaridi</i>					
<i>Triosi</i>	<i>Tetrosi</i>	<i>Oligosaccaridi</i>		<i>Polisaccaridi</i>	
Pentosi (C ₅ H ₁₀ O ₅)	Esosi (C ₆ H ₁₂ O ₆)	Disaccaridi C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁	Pentosani (C ₅ H ₆ O ₄)n ₂	Esosani (C ₆ H ₁₀ O ₅)n ₂	Polisaccaridi Misti
Arabinosio	Fruttosio	Lattosio	Arabano	Cellulosa	Agar
Ribosio	Galattosio	Maltosio	Xilano	Glicogeno	Pectina
Xilosio	Glucosio	Saccarosio		Inulina	Chitina
Deossiribosio	Mannosio	Trealosio		Mannano	Emicellulosa
				Amido (Amilosio e Amilopectina)	Carregenina Gomma vegetale

- **Oligosaccaridi:** sono formati dall'unione di pochi monosaccaridi (da 3 a 9).

- Esempio di oligosaccaridi sono i frutto-oligosaccaridi (FOS), lo stachiosio, il verbascosio, e il raffiniosio;
- **Polisaccaridi:** si formano dall'unione, tramite legami glicosidici, di numerosi monosaccaridi (da 10 a migliaia) e per questo motivo vengono chiamati anche “zuccheri complessi”. I polisaccaridi più importanti dal punto di vista nutrizionale sono l'amido, le fibre e il glicogeno (*Mc Ardle et al., 2001*).

Le funzioni biologiche dei carboidrati nell'organismo sono:

- Sorgente energetica: infatti l'energia viene principalmente prodotta dalla scissione del glucosio ematico e del glicogeno immagazzinato nel fegato e nel muscolo che permette l'esecuzione del lavoro muscolare e il mantenimento delle altre funzioni vitali (*Costill et al. 1988; Felig & Wahren, 1971*).
- Attivatori del metabolismo lipidico: i prodotti del metabolismo glucidico permettono la corretta ossidazione degli acidi grassi; infatti le famose frasi “i grassi bruciano alla fiamma dei carboidrati” oppure “i grassi bruciano nel fuoco degli zuccheri” spiegano appunto questo processo di ossidazione corretto, in caso contrario invece vi sarà un'incompleta scissione dei lipidi e un accumulo di sottoprodotti chiamati corpi chetonici che possono causare acidosi metabolica (diminuizione del ph) o chetosi (*Koeslag, 1982*).
- Risparmiatori delle proteine: normalmente soltanto una piccola percentuale di proteine viene utilizzata a scopo energetico dato che si preferiscono altre vie di produzione di ATP, mentre in caso di deplezione delle riserve di glicogeno viene attivata la gluconeogenesi (ovvero la sintesi di glucosio) a partire dalle proteine (amminoacidi) che causa una riduzione della percentuale di massa magra e sovraccarico di lavoro per i nostri reni che devono provvedere ad eliminare i prodotti azotati di derivazione dal catabolismo proteico;

- Attivatori del metabolismo lipidico: i prodotti del metabolismo glucidico permettono la corretta ossidazione degli acidi grassi; infatti le famose frasi “i grassi bruciano alla fiamma dei carboidrati” oppure “i grassi bruciano nel fuoco degli zuccheri” spiegano appunto questo processo di ossidazione corretto, in caso contrario invece vi sarà un'incompleta scissione dei lipidi e un accumulo di sottoprodotti chiamati corpi chetonici che possono causare acidosi metabolica (diminuizione del ph) o chetosi (*Koeslag, 1982*).
- Carburante del sistema nervoso centrale e globuli rossi: infatti per le loro attività viene utilizzato il glucosio ematico.

1.3 I macronutrienti: i lipidi

Detti anche grassi, sono formati come i carboidrati da carbonio, idrogeno ed ossigeno, ma con un rapporto maggiore tra idrogeno ed ossigeno. I lipidi vengono identificati sulla base delle loro proprietà comuni di solubilità: sono insolubili in acqua (definiti per questo idrofobi), mentre sono solubili in solventi organici quali ad esempio l'etere, il cloroformio ed il benzene.

I lipidi si classificano in tre gruppi principali:

- **Lipidi semplici:** costituiti principalmente dai trigliceridi (e anche dalle cere e i terpeni) detti anche triacilgliceroli ovvero i grassi più abbondanti nel nostro organismo; sono composti da una molecola di glicerolo e tre molecole di acidi grassi. Gli acidi grassi sono i lipidi più semplici e comuni, e differiscono per la lunghezza della catena carboniosa e/o il tipo di legame tra gli atomi di carbonio, legami che possono essere tutti singoli, e allora si parla di acidi grassi saturi, oppure doppi, e in questo caso si parla di acidi grassi insaturi (monoinsaturi se c'è un solo doppio legame, polinsaturi se la catena ne contiene due o più). Alcuni acidi grassi insaturi sono considerati particolarmente importanti per il metabolismo umano, per

cui sono detti “acidi grassi essenziali” e si classificano in: omega-3 di cui fa parte ad esempio l'acido linolenico (ALA) e omega-6 di cui fa parte l'acido linoleico (LA). Gli acidi grassi essenziali sono componenti delle membrane cellulari, sono regolatori della pressione sanguigna, delle risposte infiammatorie e dell'omeostasi della lipidemia.

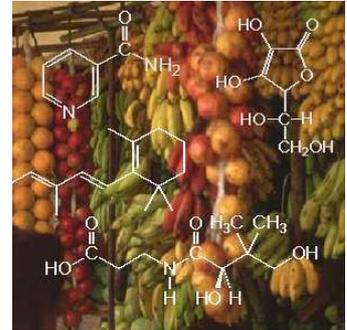
- **Lipidi composti:** sono costituiti da carbonio, idrogeno, ossigeno e fosforo o azoto e sono frutto di esterificazione degli acidi grassi con alcoli di vario tipo. Comprendono i fosfolipidi, i glicolipidi e le lipoproteine.
- **Lipidi derivati:** derivano dalla trasformazione di lipidi semplici o composti. Il più importante è il colesterolo che partecipa a molte funzioni complesse nel nostro organismo tra le quali la formazione della membrana plasmatica, sintesi della vitamina D, precursore degli ormoni della ghiandola surrenale e degli ormoni sessuali estrogeni, androgeni e progesterone; il colesterolo inoltre fornisce una componente della bile.

Le funzioni biologiche dei lipidi nell'organismo sono:

- Funzione energetica e di riserva: il grasso è il carburante ideale delle cellule poiché ogni molecola è in grado di sviluppare grandi quantità di energia per unità di peso, viene trasportata ed immagazzinata facilmente e provvede a fornire una fonte di energia disponibile in qualsiasi momento. E' opportuno sottolineare l'importanza energetica dei lipidi dato che in un soggetto a riposo, in buono stato di nutrizione, essi forniscono fino al 90% dell'energia di cui l'organismo ha bisogno.
- Protezione da traumi e isolamento: per gli organi vitali quali cuore, fegato, reni, milza, cervello e midollo spinale; inoltre il grasso immagazzinato al di sotto della superficie cutanea (grasso sottocutaneo) fornisce un adeguato isolamento e ci permette di tollerare temperature esterne molto basse (*Mc Ardle et al., 1984*).
- Trasporto delle vitamine liposolubili: A, D, E e K.

1.4 I micronutrienti: le vitamine

Il fabbisogno delle vitamine è quantitativamente basso dell'ordine dei milligrammi o microgrammi; le vitamine conosciute sono 13 classificate in idrosolubili e liposolubili. Sono sostanze organiche che non forniscono energia né contribuiscono allo sviluppo della massa corporea. Con l'eccezione della vitamina D, il nostro organismo non è in grado di sintetizzare le vitamine che devono quindi essere introdotte con la dieta.



- Le vitamine liposolubili sono la A, la D, la E e la K; sono solubili nei grassi e possono accumularsi nei tessuti, per questo motivo non è necessario che vengano ingerite giornalmente. In rari casi si può andare incontro a fenomeni di carenza se vi è una scarsa assunzione per lunghi periodi oppure ad un ipervitaminosi se l'assunzione è eccessiva, in entrambi i casi si possono generare danni all'organismo.
- Le vitamine idrosolubili sono quelle del gruppo B (B1, B2, B6, B12, Niacina, Acido pantotenico, Acido folico, Biotina) e la vitamina C (detta anche acido ascorbico). Sono solubili nei fluidi corporei senza essere immagazzinate in misura apprezzabile; per questo motivo fenomeni di carenza sono molto comuni, mentre i casi di assunzione eccessiva sono molto rari dato che possono essere eliminate attraverso le urine (Mc Ardle, 2001).

Le vitamine regolano molte reazioni metaboliche dell'organismo infatti aiutano a ricavare l'energia dagli alimenti assunti (Balluz et al., 2000), controllano i processi di sintesi dei tessuti e aiutano a proteggere l'integrità della membrana cellulare.

1.5 I micronutrienti: i sali minerali

I sali minerali sono elementi che si trovano in natura sotto forma di composti inorganici dato che sono privi di atomi di carbonio.

I minerali svolgono varie funzioni nell'organismo: provvedono alla struttura e alla formazione di ossa e denti, aiutano a mantenere il normale ritmo cardiaco, regolano la contrazione muscolare, la conduzione nervosa e il bilancio acido-base nel corpo, regolano inoltre il metabolismo delle cellule diventando parte di enzimi e ormoni che modulano l'attività cellulare e intervengono nella sintesi dei macronutrienti biologici.

Il nostro organismo non è in grado di sintetizzare i minerali, è necessario quindi introdurli dall'esterno con gli alimenti o con integratori idrosalini.

I sali minerali possono essere divisi in due categorie secondo la loro concentrazione: I macroelementi e i microelementi.

- I **macroelementi** rappresentano gli elementi presenti nell'organismo umano in quantità relativamente elevate, il cui fabbisogno giornaliero è superiore a 100 mg. Fanno parte di questa categoria il sodio, il potassio, il calcio, il fosforo, il cloro, il magnesio e lo zolfo.
- I **microelementi** (detti anche oligoelementi) rappresentano gli elementi presenti nel nostro organismo in piccole quantità e il cui fabbisogno giornaliero è minore di 100 mg come ferro, zinco, iodio, rame, manganese, cromo, selenio, fluoro, cobalto etc.

1.6 L'acqua

L'acqua rappresenta il principale costituente dell'organismo. Nel soggetto adulto l'acqua corporea totale (ACT) è compresa tra il 45 e il 75% del peso corporeo e varia in relazione all'età, al sesso ed alla composizione del corpo.

Nel nostro organismo l'acqua totale è distribuita in due compartimenti fondamentali, separati dalla membrana cellulare: liquido intracellulare (LIC) per circa il 62%, e liquido extracellulare (LEC) per circa il 38% che comprende liquido interstiziale, plasma sanguigno, linfa e liquidi secreti da ghiandole ed organi.

Il bilancio idrico rappresenta la quantità di acqua presente nel corpo che è la risultante del rapporto tra acqua ingerita e acqua persa. L'acqua presente nell'organismo ha due diverse provenienze:

- **acqua esogena:** rappresenta la quota maggiore di acqua dell'organismo e deriva dall'introduzione di bevande e cibi;
- **acqua endogena:** rappresenta la quota minore di acqua dell'organismo e si forma al suo interno come prodotto catabolico delle reazioni ossidoriduttive (nei confronti di carboidrati, lipidi e proteine).

Eliminiamo acqua, invece, con le urine, con le feci, con il sudore e con la respirazione.

Il fabbisogno di acqua varia molto da individuo a individuo, ciò dipende dalla composizione della dieta, dal clima e dall'attività fisica. Un individuo adulto sedentario in condizioni normali necessita di circa 2,5 litri di acqua al giorno che provengono dall'assunzione di bevande (1,2 lt), dal cibo (1,0 lt) e dall'acqua di provenienza metabolica (0,3 lt); una persona attiva invece, in condizioni di elevata temperatura ambientale, può aumentare questa richiesta a 5-10 litri giornalieri.

L'equilibrio idrico è mantenuto attraverso una complessa regolazione nella quale sono coinvolti sia il sistema nervoso centrale, mediante il centro della sete situato nell'ipotalamo, sia ormoni come la vasopressina (o ormone antidiuretico ADH), il fattore natriuretico atriale e il sistema renina-angiotensina. Se l'equilibrio si altera, si può andare incontro ad alcune patologie, per esempio a disidratazione o, nel caso contrario, a intossicazione d'acqua (*Di Prampero & Veicsteinas, 2002*).

L'acqua svolge principalmente 4 funzioni:

- Plastica: è il costituente essenziale di tutte le cellule dell'organismo;
- Veicolante: partecipa al trasporto delle sostanze assunte e dei cataboliti da espellere;
- Secretiva: è costituente fondamentale di ogni secreto cellulare (saliva, bile, etc);
- Omeostatica: regola gli equilibri idrico-minerale e termico.

1.7 La piramide alimentare

I principi chiave di una buona alimentazione includono varietà e moderazione. La piramide alimentare fornisce chiare indicazioni per un'alimentazione corretta e salutare.

Con il termine “piramide alimentare” si intende un grafico che pone alla base gli alimenti di consumo quotidiano, mentre al vertice quelli che dovrebbero essere mangiati solo occasionalmente. La piramide alimentare, ideata dal dipartimento statunitense dell'Agricoltura (USDA) esprime l'RDA ovvero la razione dietetica raccomandata (Recommended Dietary Allowance) e le linee guida dell'alimentazione, dividendo per categorie, i cibi che forniscono un contributo di nutrienti simile, essa inoltre indica le quantità consigliate per ogni categoria di cibo (*Mc Ardle, 2001*).

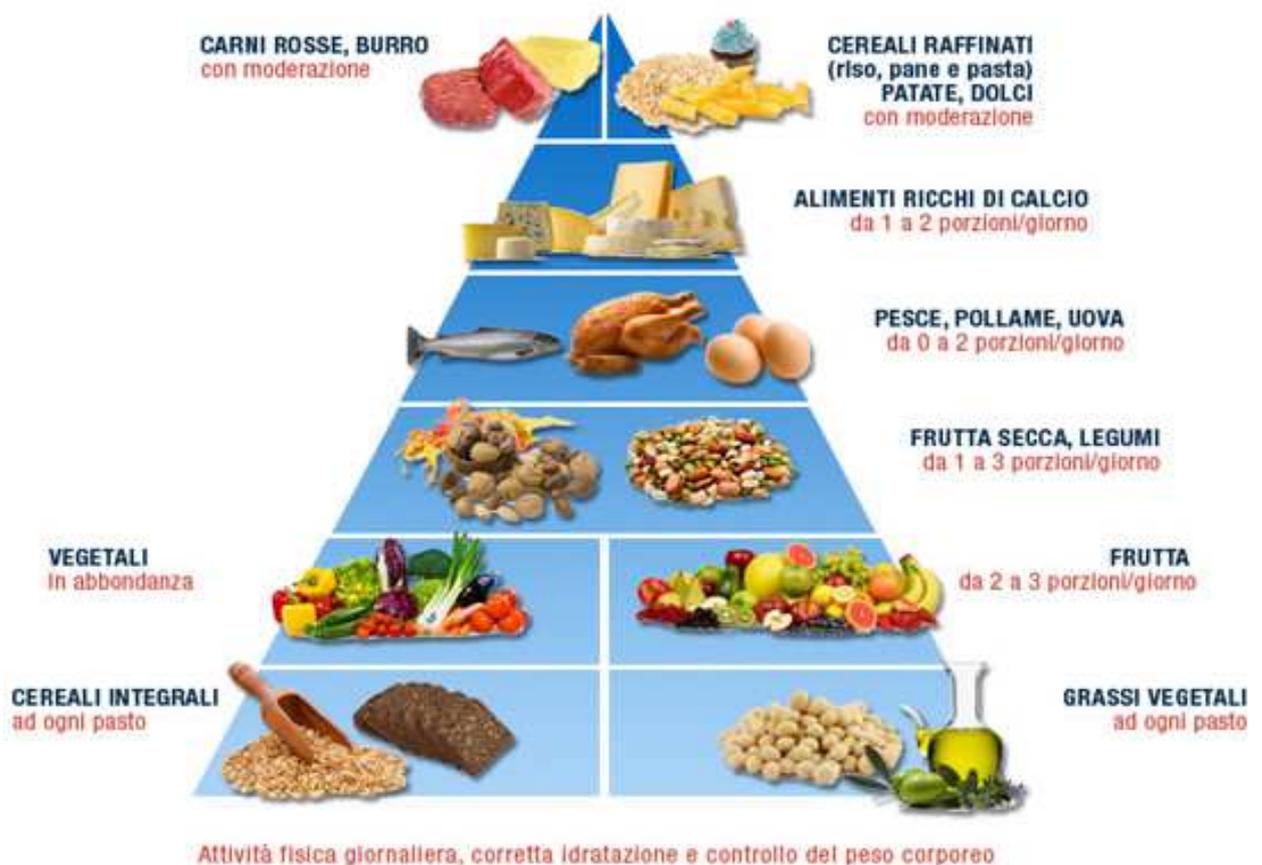
Possiamo sintetizzare la piramide alimentare in questo modo:

- È necessario assumere cereali integrali e grassi vegetali ad ogni pasto;
- Frutta e verdura devono essere consumate nell'ordine di due e tre porzioni al giorno;
- Una dieta sana prevede l'integrazione quotidiana di piccole porzioni di legumi e frutta secca, da una a tre volte al giorno;

- Il pesce, il pollame e le uova, alternativamente, possono essere consumati per tre volte a settimana, così come i formaggi, ricchi di calcio;
- Carni rosse, burro, cereali raffinati, patate e dolci vanno consumati con moderazione.

Una dieta equilibrata prevede inoltre che, il fabbisogno calorico totale giornaliero derivi da:

- 55-60% carboidrati;
- 10-15% proteine;
- 25-30% grassi.



1.8 La razione dietetica raccomandata (RDA) nello sportivo

L'RDA giornaliera per l'assunzione proteica raccomandata per uomini e donne adulti è 0,83 grammi per chilogrammo di peso corporeo (*Pellet, 1990*). L'RDA decresce con l'età mentre è aumentata nei neonati, negli adolescenti e nelle donne in gravidanza e/o allattamento. Considerando gli sportivi inoltre, è in corso un grande dibattito nel mondo scientifico sull'effettiva necessità di una maggiore richiesta proteica negli atleti adolescenti, in quelli impegnati in faticosi programmi di sviluppo muscolare e in quelli sottoposti a continui microtraumi muscolari (*Carraro et al., 1990; Meridith et al., 1989; Tarnopolsky et al., 1988*). Una inadeguata assunzione proteica infatti può provocare perdita di massa corporea, specialmente a carico dei muscoli, con conseguente calo della prestazione. Si raccomanda dunque, che gli atleti sottoposti ad allenamento intenso, particolarmente se di tipo aerobico, consumino tra 1,2 e 1,8 grammi di proteine per chilogrammo di peso corporeo al giorno. In Italia L'RDA giornaliera per l'assunzione glucidica raccomandata si aggira intorno al 55% dell'apporto calorico totale. Soggetti fisicamente attivi dovrebbero



introdurre con la dieta circa il 60% di calorie di provenienza glicidica (da 400 a 600 grammi al giorno) preferibilmente sotto forma di zuccheri complessi non raffinati (*Coggan & Coyle, 1991*). In soggetti che si sottopongono a regolare esercizio fisico intenso tale apporto può arrivare fino al

70%. Gli atleti che si allenano intensamente devono consumare quotidianamente 10 grammi di carboidrati per chilogrammo di peso corporeo. Nel caso contrario una dieta povera di carboidrati provoca una rapida deplezione delle riserve di glicogeno a livello

muscolare ed epatico influenzando profondamente la perfetta capacità di svolgere sia esercizi di elevata intensità a impegno anaerobico sia attività di lunga durata a impegno aerobico. Inoltre le riserve di glicogeno nei muscoli e di glucosio nel sangue risultano essere la maggiore fonte di energia in condizioni di ridotto apporto di ossigeno ai muscoli scheletrici in attività (glicolisi anaerobica). Bisogna ricordare inoltre che un graduale esaurimento della riserva corporea di carboidrati dovuto ad allenamenti rigorosi e continui, può contribuire allo sviluppo della sindrome da sovrallenamento, meglio conosciuta come *overtraining*, che causa tra le tante cose anche il peggioramento della prestazione a medio e a lungo termine (*Lehmann et al., 1993*). Per tutti questi motivi è importante quindi ricordare che le riserve di glicogeno non devono mai esaurirsi, poiché la deplezione del glicogeno è uno dei fattori limitanti la prestazione sportiva dato che contribuisce all'instaurarsi del fenomeno della fatica muscolare sia negli sport di breve-media durata che in quelli prolungati nel tempo. Le indicazioni nell'assunzione lipidica rivolte agli atleti seguono le raccomandazioni valide per il resto della popolazione. Si consiglia di non superare l'apporto calorico proveniente dai lipidi del 30% del fabbisogno calorico totale giornaliero, poiché se vengono assunti in grandi quantità e costantemente, possono essere causa di malattie cronico-degenerative, portando a serie complicanze cardiovascolari. Inoltre è importante ricordare che gli acidi grassi insaturi dovrebbero rappresentare almeno il 70% (meglio l'80%) del totale dei grassi assunti, equamente distribuiti tra monoinsaturi e polinsaturi. Se l'alimentazione è varia e diversificata garantisce automaticamente la quantità necessaria di vitamine e minerali. Tuttavia, elevati carichi di allenamento e di gara, soprattutto quelli collegati ad un grande lavoro di tipo aerobico o misto esigono una loro integrazione. E' opportuno sottolineare che una quantità sufficiente di minerali è una delle più importanti garanzie del recupero completo delle funzioni plastica, regolatrice ed energetica dell'organismo dopo carichi d'allenamento e di gara. I minerali sono importanti non soltanto per recuperare l'equilibrio idrosalino, gli elettroliti cellulari e la capacità di

conduzione nervosa, ma anche per il sistema ematico, l'attività enzimatica, l'assimilazione delle vitamine e le difese immunitarie (*Mc Ardle et al., 2001*). Le vitamine partecipano ripetutamente ai processi metabolici e quindi il loro fabbisogno non differisce tra atleti e soggetti sedentari.

Capitolo 2.

La regolamentazione degli integratori alimentari

2.1 L'inquadramento normativo attuale

Il settore degli integratori alimentari è regolamentato a livello europeo dalla direttiva 46/2002/CE del 10 giugno 2002 (*G.U. n. L. 183 del 12 luglio 2002*), attuata in Italia con il decreto legislativo 21 maggio 2004 n. 169 (*G.U. n. 164 del 15 luglio 2004*) che ha normalizzato il ruolo e le finalità di tali prodotti conformemente alla profonda evoluzione concettuale che si è andata affermando al riguardo. Detta direttiva, infatti, pur prevedendo al momento delle disposizioni specifiche solo per vitamine e minerali ha incluso nel suo campo di applicazione anche prodotti a base di sostanze naturali non nutritive con finalità salutistiche. Secondo la definizione adottata nel recepimento della direttiva europea, gli integratori sono *“prodotti alimentari destinati ad integrare la comune dieta e che costituiscono una fonte concentrata di sostanze nutritive, quali le vitamine e i minerali, o di altre sostanze aventi un effetto nutritivo o fisiologico, in particolare, ma non in via esclusiva, amminoacidi, acidi grassi essenziali, fibre ed estratti di origine vegetale, sia monocomposti che pluricomposti, in forme predosate”*. Si intendono come predosate: *“le forme di commercializzazione quali capsule, pastiglie, compresse, pillole, gomme da masticare e simili, polveri in bustina, liquidi contenuti in fiale, flaconi a contagocce e altre forme simili di liquidi e di polveri destinati ad essere assunti in piccoli quantitativi unitari”*. La direttiva comunitaria però non stabilisce i livelli di apporto vitaminico-minerali ammessi, si limita a indicare le modalità per procedere in tal senso, basate fondamentalmente sulla definizione dei livelli tollerabili risultanti da una valutazione dei rischi più che sui livelli di assunzione risultanti nutrizionalmente adeguati.

Il processo di identificazione degli apporti sicuri, partendo dalle valutazioni del Comitato scientifico dell'alimentazione dell'UE e poi dell'EFSA (Autorità Europea per la Sicurezza Alimentare) è tuttora in corso. A livello comunitario dunque si è definito solo quali categorie di sali minerali e vitamine possono essere utilizzati negli integratori alimentari, mentre per tutti gli altri possibili componenti la Commissione europea ha lasciato ai singoli Stati la libertà di definire quali componenti utilizzare e quali no. In Italia, il Ministero della Salute, in questa ottica, non solo ha stabilito le quantità massime (apporti) di sali minerali e di vitamine, ma anche quali estratti vegetali e quali altre sostanze ad effetti nutrizionali e fisiologici (amminoacidi, acidi grassi essenziali, fibre, fermenti lattici-probiotici, ed altri ancora) possono essere utilizzati negli integratori alimentari in Italia. Bisogna sottolineare inoltre che il decreto legislativo 169/2004, nell'attuare la direttiva comunitaria ha previsto anche qualifiche diverse dal termine "integratori", infatti possono essere utilizzati anche i sinonimi "complemento alimentare" o "supplemento alimentare". Gli integratori possono costituire anche una fonte di amminoacidi, sia sotto forma di miscele che di amminoacidi singoli. Maggiormente ricercate sono le miscele di amminoacidi essenziali, cioè di quegli amminoacidi che l'organismo umano non è in grado di sintetizzare (ma che una dieta bilanciata ci permette comunque di assumere giornalmente senza problemi). Qualche amminoacido viene regolamentato – ad opera del Ministero della Salute – nella dose massima giornaliera di assunzione. All'interno di un integratore possono essere presenti anche estratti ottenuti da fonte animale: il colostro bovino, L-carnitina, la melatonina (recentemente ottenuta anche da fonte vegetale), la colina detta anche vitamina J (ottenibile anche dalla soia), il coenzima Q10 detto anche ubichinone o vitamina Q, acidi grassi polinsaturi (da pesce, ma anche da fonte algale), la carnosina, la taurina, la lattoferrina e molti altri ancora. Quasi certamente si può affermare che la maggiore varietà e fantasia si trova negli estratti vegetali che possono essere addizionati negli integratori. Attualmente nel sito del Ministero della Salute sono menzionate circa 1300 piante, che essiccate oppure

sottoforma di estratti, possono essere utilizzate nella composizione di integratori alimentari.

Una dieta adeguata e sufficientemente variata è in grado di fornire tutti gli elementi necessari al normale sviluppo e al mantenimento in buono stato dell'organismo. Ciò però non è sempre possibile, sia in ragione di particolari stili di vita che di condizioni specifiche di taluni gruppi di consumatori. Si ricorre agli integratori alimentari sia per integrare l'apporto di determinati nutrienti carenti nella dieta che per coadiuvare talune funzioni fisiologiche. L'integratore alimentare è, quindi, destinato ad integrare la comune dieta al fine di mantenere un buono stato di salute e di benessere dell'organismo a fronte di condizioni potenzialmente negative. Come precisato dal Ministero della Salute nella circolare 3/2002, gli integratori alimentari sono prodotti con una chiara valenza di tipo "salutistico", privi delle finalità proprie dei medicinali quale quella terapeutica, essendo sostanzialmente proposti e consumati per ottimizzare lo stato nutrizionale, o favorire comunque la condizione di benessere, coadiuvando le funzioni fisiologiche dell'organismo e per il mantenimento dell'omeostasi.

2.2 Tipi di integratori presenti in commercio

A seconda degli ingredienti utilizzati possiamo trovare:

- **Integratori di vitamine e/o minerali:** sono oggi quelli più utilizzati dal consumatore "generico" ossia che non pratica sport particolari o ha altre esigenze, ma anche dagli sportivi;
- **Integratori di amminoacidi:** prodotti dedicati principalmente a chi pratica sport;
- **Derivati di amminoacidi:** ad esempio quelli a base di creatina, sostanza che viene normalmente sintetizzata nel nostro organismo a partire da 3 amminoacidi diversi

ma che può essere integrata per soggetti che praticano sport tipo culturismo e sollevamento pesi che richiedono molto sforzo muscolare;

- **Integratori di proteine:** vengono di solito utilizzati dagli sportivi in quanto sono indicati per implementare la massa muscolare;
- **Integratori di acidi grassi:** utilizzati come integratori di una dieta povera di acidi grassi essenziali come omega 6 e omega 3, prevengono l'invecchiamento cutaneo e sono in generale utilizzati per prevenire determinate patologie;
- **Integratori a base di probiotici:** favoriscono il riequilibrio o il mantenimento della flora batterica intestinale;
- **Integratori di fibre:** possono essere a base di guar, agar agar, glucomannano, pectina, psillio, ecc. e possono essere utili, a seconda della composizione, per il controllo metabolico o per una vera e propria azione che faciliti la funzionalità intestinale;
- **Integratori o complementi alimentari a base di ingredienti costituiti da piante o derivati;**
- **Integratori proposti come coadiuvanti di diete per il controllo e la riduzione del peso:** si utilizzano in questo caso sostanze come fibra alimentare solubile, chitosano, carnitina, caffeina, faseolamina, estratti vegetali che facilitano il senso di sazietà, limitano/modulano/riducono l'assorbimento dei nutrienti energetici, salvaguardano la massa magra.

2.3 L'assunzione degli integratori nel mondo dello sport

Negli ultimi anni un numero sempre maggiore di persone si è rivolto agli integratori alimentari e nonostante vi sia ormai una schiacciante evidenza scientifica in favore dell'uso degli integratori alimentari, molti ricercatori ed esperti in medicina non ne condividono l'assunzione quando non è necessario (*Mc Ardle et al., 2001*). Un capitolo a parte riguarda

invece il mondo sportivo, in questo caso sono stati portati avanti numerosi studi che riportano gli effetti degli integratori proteici negli atleti. Essi vengono utilizzati da vari atleti di diverse discipline per favorire il recupero dagli allenamenti, per promuovere la crescita della massa muscolare e migliorare le performance negli sport di forza. L'effetto dei supplementi proteici sulla condizione degli atleti è strettamente correlato al momento in cui questi supplementi vengono assunti. Infatti è prassi utilizzare questi integratori dopo l'allenamento per favorire sia il recupero che la crescita muscolare. Inoltre chi cerca l'ipertrofia muscolare utilizza abitualmente proteine anche prima di dormire ed in altri momenti della giornata aumentandone così l'apporto complessivo (*Mc Ardle et al., 2001*). In seguito ai pesanti allenamenti il corpo consuma quantitativi maggiori di proteine rispetto alle persone sedentarie, pertanto come abbiamo già detto in precedenza, all'atleta è necessario un apporto proteico maggiore. Questo accade perché durante l'attività fisica il corpo catabolizza proteine strutturali per produrre energia, inoltre molte proteine contrattili vengono danneggiate dall'attività stessa ed infine anche le proteine non strutturali in seguito ad elevato esercizio fisico vengono danneggiate per effetto dei cambiamenti di pH, a causa di radicali liberi, etc. Per garantire un sufficiente apporto proteico necessario alla riparazione e rigenerazione dei tessuti l'atleta può quindi utilizzare dei supplementi. Alcuni atleti (soprattutto praticanti sport di potenza) spesso assumono preparati (liquidi, polveri o pillole) contenenti proteine "predigerite" ad amminoacidi, secondo alcuni studi tale abitudine, riguardante in particolare gli amminoacidi ramificati, sembra migliorare la massa, la forza e la resistenza dei muscoli (*Mc Ardle et al., 2001*). Questi prodotti risultano particolarmente utili subito dopo l'attività, periodo nel quale si apre la cosiddetta finestra anabolica, attraverso la quale i tessuti muscolari sono più propensi ad assimilare proteine per riparare strutture danneggiate accelerando il recupero. Spesso vengono associati a carboidrati ad alto indice glicemico, amminoacidi ramificati, glutammina, arginina, vitamine e creatina, tutte sostanze che favoriscono il recupero. Bisogna aggiungere però

che qualche studio dimostra che l'assunzione proteica prima dell'allenamento risulti efficace come l'assunzione postuma, tuttavia generalmente si preferisce la seconda per evitare che l'atleta si ritrovi a dover digerire durante l'attività rischiando così di non dare il meglio di sé. Altri studi dimostrano che l'ingestione di piccole dosi di proteine associate a carboidrati durante l'attività intensa riduca il catabolismo muscolare, favorisca la sintesi proteica ed il recupero, per questo motivo a volte sono aggiunte anche alle bibite zuccherine che gli atleti assumono durante lo sforzo. In alcuni casi viene utilizzato un mix proteine e carboidrati prima, durante e dopo per ottimizzare i processi di recupero (*Mc Ardle et al., 2001*).

SCOPO DEL LAVORO

Sebbene sia ampiamente riconosciuto l'uso d'integratori da parte di atleti e di amatori che frequentano le palestre e i centri fitness di nuova generazione, pochi sono gli studi condotti in Italia sulla supplementazione proteica e sul comportamento alimentare in ambito sportivo ed in ambito fitness. Lo scopo del presente lavoro è stato, pertanto, quello di studiare le abitudini alimentari e l'uso di integratori proteici da parte degli utenti di alcuni centri fitness della città di Palermo.

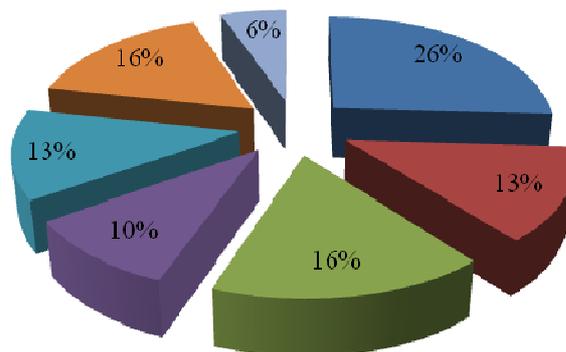
MATERIALI E METODI

Selezione del campione

I partecipanti allo studio sono stati selezionati dai centri fitness registrati nel database del CONI (National Olympic Committee Register for sport and Fitness Associations). Usando il database CONI, 800 persone (20% del numero totale di soggetti) sono state selezionate in maniera random come potenziali partecipanti. In base ai criteri di inclusione e di esclusione, tuttavia, solo 207 soggetti sono risultati idonei. Nella fattispecie i clienti dei centri fitness inclusi dovevano aver svolto corsi di muscolazione e di allenamento della forza. Sono stati esclusi dallo studio tutti i soggetti che svolgevano attività di tipo aerobica (aerobica, spinning, step, cardiofitness, circuit training, varie) (Bianco *et al.*, 2011).

Distribuzione del campione in base ai criteri di inclusione/esclusione

■ Allenamento muscolare ■ Aerobica ■ Spinning ■ Step ■ Circuit Training ■ Cardiofitness ■ Varie



Procedure per l'elaborazione e la somministrazione del questionario

La metodologia elettiva utilizzata dagli studiosi al fine di indagare l'utilizzo o meno di integratori in ambito sportivo e in ambito fitness è quella della somministrazione di questionari. Abbiamo, pertanto, elaborato un questionario alla luce della letteratura scientifica di riferimento. Nella fattispecie in accordo con Scofield (2006) e Froiland (2004) abbiamo considerato come items fondamentali quelli relativi al tipo di integratori usati, alle motivazioni che spingono ad utilizzare gli integratori, al tipo di sport praticato, e alle fonti che hanno suggerito ai soggetti l'utilizzo di supplementi. Invece, in accordo con il gruppo di Cust (2008) abbiamo ritenuto appropriato considerare i livelli totali di attività fisica svolta nel lavoro e durante le attività ricreative. Inoltre in accordo con lo studio di Morrison e colleghi (2004) si è ritenuto utile considerare degli items specifici per indagare alcuni indici demografici come sesso, età ed educazione del campione selezionato. Agli items sopra citati abbiamo aggiunto quelli specifici per indagare lo stile di vita e il comportamento alimentare in ambito sportivo e in ambito fitness. Al fine di avere delle informazioni quanto più complete e approfondite abbiamo incluso nel questionario delle domande circa la quantità e la durata di un evento. Lo strumento di indagine utilizzato, infatti, non si limitava solo a sapere se il soggetto intervistato assumesse o meno quel prodotto alimentare ma anche a indagare per quante volte a settimana. Nella fattispecie, quindi, i 19 items indagavano: il sesso, l'età, il livello d'istruzione, l'attività lavorativa, l'attività sportiva, l'attività fisica svolta nel tempo libero, il tempo trascorso in palestra, la fonte d'informazione degli integratori, le abitudini alimentari e lo stile di vita (si veda questionario) (Bianco *et al.*, 2011).

Abbiamo condotto uno studio pilota/pre-test su un campione di soggetti al fine di testare la comprensibilità delle domande, la struttura logica e i tempi di rilevazione. Nella fattispecie ci siamo avvalsi della modalità di somministrazione dell'intervista diretta per studiare un campione rappresentativo di 27 clienti di due centri fitness aventi un livello socio-

demografico e d'istruzione simile alla popolazione target. Il questionario usato è risultato essere in grado di rispettare gli indici di accuratezza selezionati e di fornire informazioni attendibili sullo stile vita e sull'uso di integratori proteici nei centri fitness della città di Palermo. In accordo con le procedure etiche per la somministrazione delle interviste “*face-to-face*” si è provveduto a studiare tutto il campione selezionato.

Analisi dei dati

L'analisi dei dati è stata effettuata utilizzando la versione 3.2 del software EpiInfo (CDC, Atlanta, GA, US) e il software di Statistica per Windows versione 8.0. L'analisi descrittiva è stata effettuata calcolando le medie, le deviazioni standard e le frequenze. Il livello di significatività statistica è stato settato a un valore di $P \leq 0.05$.

PALESTRA

FARMACIA

ALTRO specificare _____

Età _____

Sesso F M

Istruzione

Laurea

Diploma

Scuola Media

Elementare

Altro (Anni Di Frequenza Scolastica) _____

Attività lavorativa

sedentaria (più di 3/4 della giornata seduti)

parzialmente sedentaria (più di 1/2 della giornata seduti)

parzialmente attiva (più di 1/2 della giornata in movimento)

attiva (più di 3/4 della giornata in movimento)

Attività sportiva

NO Sì quale sport? _____

Attività fisica nel tempo libero

Es. bicicletta, jogging, giardinaggio, ecc.

NO Sì che tipo? _____

Quante ore alla settimana approssimativamente? _____

Frequenti palestra/ piscina/centro fitness?

NO Sì da quanto tempo? _____
quanti giorni/ore alla settimana? ____/____

Bevi vino? NO Sì quanti giorni alla settimana?

Bevi birra? NO Sì quanti giorni alla settimana?

Bevi superalcolici? NO Sì quanti giorni alla settimana?

Fumi sigarette? NO ex-fumatore mai fumato
Sì quante sigarette al giorno?_____

Usi integratori

NO Sì Nome e marca _____

Da quanto tempo? _____

Quante volte alla settimana? _____

Chi ti ha suggerito l'uso degli integratori?

- medico
- farmacista
- allenatore
- istruttore della palestra
- rappresentante
- tu stesso
- amici
- giornali sportivi
- pubblicità televisiva
- sito Internet
- email
- altro (specificare)

Fai una dieta particolare associata all'uso degli integratori?

NO Sì

Se la risposta è sì, come si chiama? _____

ALIMENTAZIONE (esclusi i giorni festivi)

latte	giorni/settimana ___
formaggi	giorni/settimana ___
yogurt	giorni/settimana ___
pollo/tacchino	giorni/settimana ___
uova	giorni/settimana ___
salumi	giorni/settimana ___
carne rossa	giorni/settimana ___
pesce	giorni/settimana ___
tonno in scatola	giorni/settimana ___
pasta/pane	giorni/settimana ___
pizza	giorni/settimana ___
patate	giorni/settimana ___
legumi	giorni/settimana ___
insalata	giorni/settimana ___
frutta fresca	giorni/settimana ___
olio d'oliva	giorni/settimana ___
noci e frutta secca	giorni/settimana ___
prodotti da forno freschi (es. cornetto)	giorni/settimana ___
rosticceria	giorni/settimana ___
merendine confezionate	giorni/settimana ___
dolci	giorni/settimana ___
bevande zuccherate/gassate (tipo coca-cola)	giorni/settimana ___

RISULTATI

Studio delle caratteristiche demografiche e dello stile di vita dei soggetti

Dalle valutazioni effettuate si è evinto che il campione rappresentativo degli utenti dei centri fitness

registrati nel

database del CONI

(National Olympic

Committee Register

for sport and Fitness

Associations) era

costituito da 207

soggetti di cui 80

femmine e 127

maschi con una età

media di 26.3 ± 9.1

anni. Inoltre, come si

evince dalla tabella

delle caratteristiche

demografiche il

65.7% del campione

risultava avere un'età

tra i 18-30 anni, il 23.2% un'età >30 anni e una percentuale pari a 11.1% un'età <18 anni.

Solo il 75.4% aveva un'educazione ≥ 13 anni. Inoltre, il 71.9% del campione analizzato

risultava avere un indice di massa corporea inferiore a 25 kg/m^2 , il 24.6% di soggetti,

invece, ha mostrato un BMI compreso tra $25 \leq 30 \text{ kg/m}^2$. Il 53.2% del campione ha

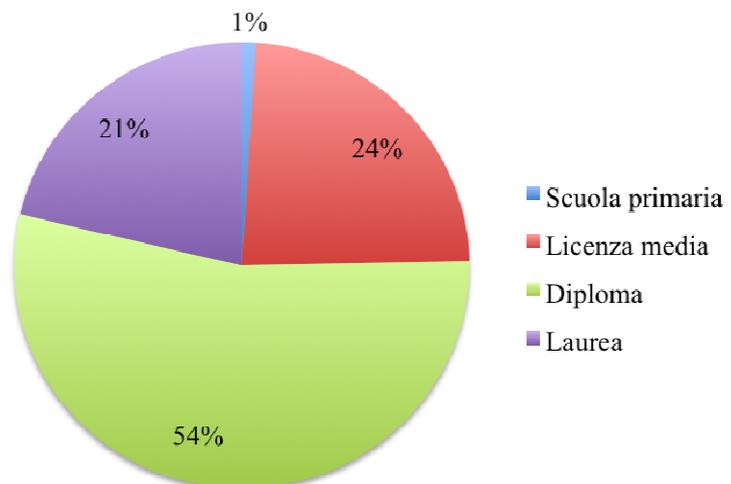
Caratteristiche demografiche e stile di vita dei partecipanti studiati		
Soggetti		
	Numero	Percentuale
Età (anni)		
<18	23	11.1%
18-30	136	65.7%
>30	48	23.2%
Media: 26.3±9.1 anni		
Educazione (anni)		
≤5	2	1%
8	49	23.7%
13	112	54.1%
>13	44	21.3%
Sesso		
Femmine	80	38.6%
Maschi	127	61.4%
BMI		
<25 kg/m ²	149	71.9%
25 ≤ 30 kg/m ²	51	24.6%
≥30 kg/m ²	7	3.5%
Attività lavorativa		
Attiva	54	26.1%
Parzialmente attiva	56	27.1%
Parzialmente sedentaria	72	34.8%
Sedentaria	25	12.1%
Attività ricreazionale		
Si	93	44.9%
No	114	55.1%

dichiarato di svolgere un'attività lavorativa manuale; il 46.8% del campione, invece, ha dichiarato di trascorrere l'attività lavorativa seduto e/o in una condizione sedentaria. Inoltre, il 55.1% dei soggetti intervistati ha dichiarato di non svolgere alcuna attività ricreazionale. Solo il 75.4% aveva un'educazione ≥ 13 anni. Inoltre, il 71.9% del campione analizzato risultava avere un indice di massa corporea inferiore a 25 kg/m^2 , il 24.6% di soggetti, invece, ha mostrato un BMI compreso tra $25 \leq 30 \text{ kg/m}^2$. Il 53.2% del campione ha dichiarato di svolgere un'attività lavorativa manuale; il 46.8% del campione, invece, ha dichiarato di trascorrere l'attività lavorativa seduto e/o in una condizione sedentaria.

Inoltre, il 55.1% dei soggetti intervistati ha dichiarato di non svolgere alcuna attività ricreazionale.

Quasi un quarto degli intervistati (23,7%) ha frequentato la scuola primaria e secondaria

LIVELLO DI ISTRUZIONE



raggiungendo 8 anni di istruzione, più della metà degli intervistati (54,1%) si è diplomato raggiungendo 13 anni di istruzione, mentre il 21,3% si è laureato superando i 13 anni di istruzione, infine soltanto l'1% si è fermato a 5 anni di istruzione quindi alla scuola primaria. La maggioranza dei soggetti intervistati erano uomini (61,4%) che frequentavano i centri fitness da almeno un anno fino a cinque anni (47%). Il tipo di attività lavorativa svolta è stata classificata da loro stessi come sedentaria (12,1%), attività lavorativa svolta in piedi (34,8%), lavoro manuale (27,1%) e lavoro manuale pesante (26,1%). I soggetti hanno, inoltre, riportato che svolgevano allenamenti di forza muscolare circa 3-5 volte/settimana per 1-2 h/seduta (Bianco et al., 2011).

Studio sull'uso degli integratori

La maggior parte dei soggetti ha riportato al momento della rilevazione di non aver assunto alcun integratore alimentare (69,9%). Quando i dati sono stati comparati per sesso, gli uomini sono risultati più propensi ad assumere integratori di proteine rispetto alle donne

(34,1% contro 23,8%

rispettivamente).

E' emerso,

inoltre, che il

tempo di utilizzo

degli integratori

era compreso tra

2,6 +/- 3,3 anni

senza che vi

fossero differenze

significative tra i

due sessi.

L'integratore

maggiormente

consumato dal

campione

analizzato era il

frullato di

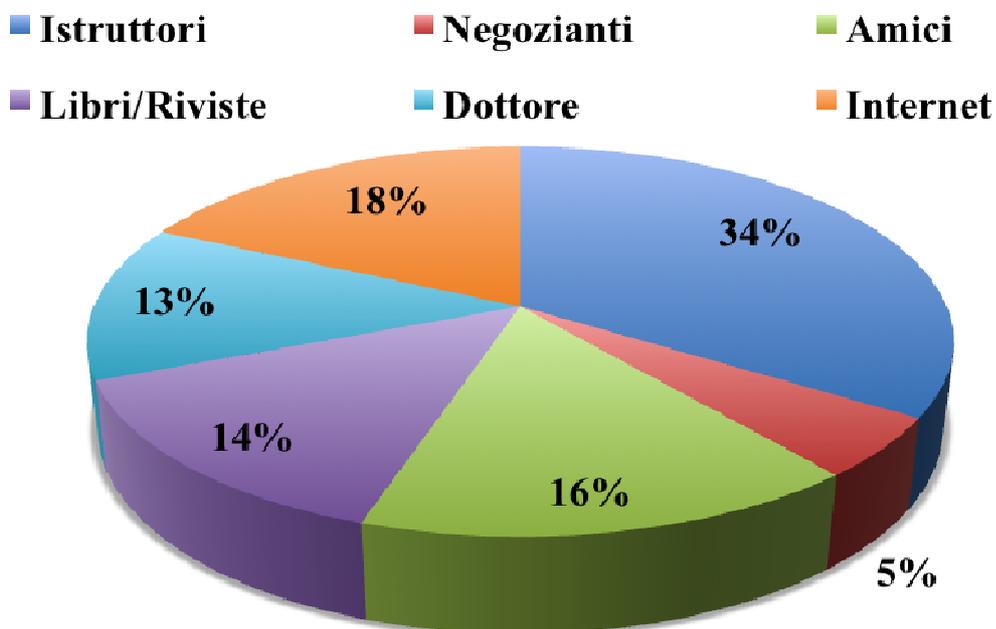
Frequenza e tipo d'integratori usati tra i partecipanti studiati		
	Soggetti	
	Numero	Percentuale
Uso d'integratori		
No	145	69.9%
Si	62	30.1%
Uso d'integratori in base al sesso		
Maschi	43	73%
Femmine	19	27%
Frequenza di uso		
1/settimana	8	12.9%
2/settimana	5	8.1%
3/settimana	13	21%
4/settimana	11	17.7%
5/settimana	9	14.5%
6/settimana	1	1.6%
7/settimana	15	24.2%
Tipo di supplementi proteici		
Frullato proteico	31	50%
Frullato proteico e uova	15	24.1%
Barrette proteiche	12	19.3%
Gel proteici	1	1.6%
Miscele di frullati proteici	13	4.8%
Altri integratori		
Multivitamine/minerali	3	4.8%
Creatina - amminoacidi	30	48.3%
Amminoacidi	16	25.9%
Multivitamine/minerali-Creatina - amminoacidi	8	12.9%
Multivitamine/minerali-amminoacidi	1	1.6%
Amminoacidi	4	6.4%

proteine del siero di latte (50,0%) in associazione con creatina e amminoacidi (48,3%), con una frequenza di assunzione di 7 volte alla settimana (24,2%).

Studio delle fonti di informazione

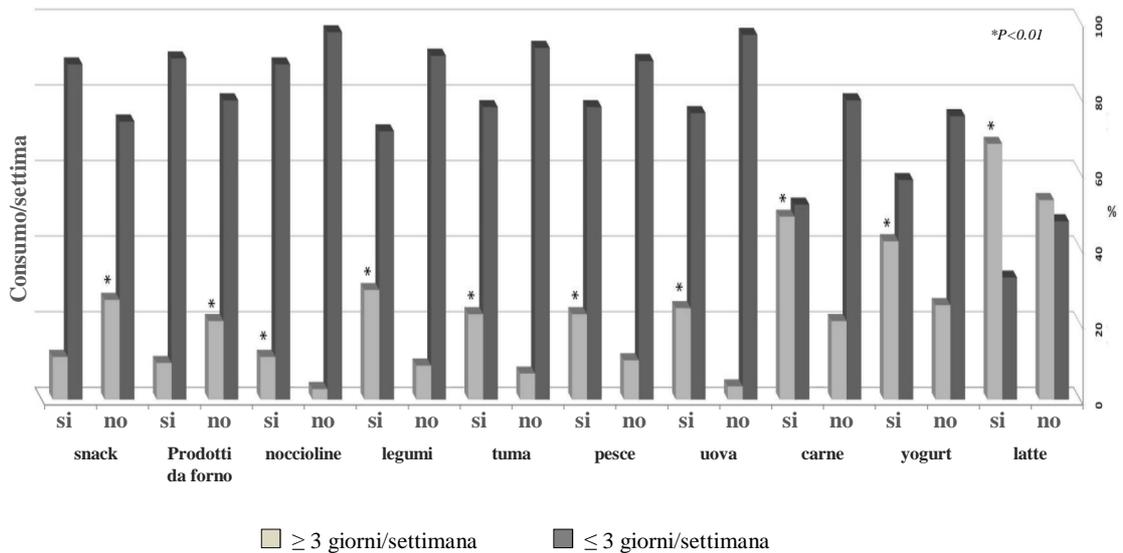
Dall'esamina dei dati circa chi ha prescritto e/o consigliato l'uso di integratore alimentare, è risultato evidente che la maggioranza dei soggetti (34,0%) ha fatto affidamento sulla consulenza e le linee guida date dai loro stessi istruttori in palestra, altri soggetti hanno preso le informazioni da internet (18%) o da "ciò che si dice in giro" (16%); solo il 13% dei partecipanti ha consultato un medico, mentre il 5% dei soggetti ha utilizzato le informazioni fornite da negozianti che operano nel settore degli integratori alimentari. Inoltre, il 14% dei partecipanti ha utilizzato libri o riviste come fonte di informazioni; infine nessuno tra gli utenti ha consultato un nutrizionista per consigli sulla supplementazione alimentare (Bianco et al., 2011).

FRONTE DI INFORMAZIONE



Studio del comportamento alimentare

Lo studio ha dimostrato che sia il gruppo di utilizzatori di integratori alimentari che i non utilizzatori consumano latte più di 3 giorni alla settimana (67% coloro che fanno uso di integratori contro il 52% dei non utilizzatori). Inoltre si è visto che i non utilizzatori hanno un consumo più significativo di snack e prodotti da forno, al contrario gli utenti utilizzatori di integratori hanno un consumo significativo di noci, tonno, uova, pesce, legumi, carne, latte e yogurt. Il cibo preferito da entrambi i gruppi è risultato essere la carne (*Bianco et al., 2011*).



DISCUSSIONE

E' ampiamente noto al giorno d'oggi che l'uso di integratori risulta essere una pratica diffusa e accettata dagli atleti e dai soggetti che frequentano palestre commerciali (*Molinerio & Marquez, 2009; Morrison et al., 2004*), questo perché è stato dimostrato che l'alimentazione è una componente fondamentale per ottenere una perfetta forma fisica e una migliore prestazione sportiva. Negli Stati Uniti l'uso della supplementazione alimentare è un fenomeno molto evidente, le stime parlano chiaro, infatti una percentuale tra il 40% e l'88% degli atleti utilizza integratori alimentari (*Silver, 2001; Tekin & Kravitz, 2004; Palmer et al., 2003; Krumbach et al., 1999*), ed esistono in commercio oltre 30.000 tipi diversi di integratori (*Tekin & Kravitz, 2004; Palmer et al., 2003; Krumbach et al., 1999*); più di 3 milioni di persone soltanto negli USA usano regolarmente o hanno usato in passato integratori ergogenici, credendo fermamente che essi possano migliorare la loro forza muscolare e/o le prestazioni fisiche (*Tekin & Kravitz, 2004; Palmer et al., 2003; Froiland et al., 2004; Scofield & Unruh, 2006*).

Il presente studio ha mostrato che il 30.1% degli utenti dei centri fitness di Palermo, che seguiva al momento dell'indagine corsi di allenamento della forza muscolare, ha dichiarato di assumere integratori alimentari in associazione con cibi ricchi di proteine (*Bianco et al., 2011*). La percentuale dei consumatori d'integratori alimentari è risultata essere più bassa rispetto a quelle riportate in altri studi come quello condotto da Morrison et al. (2004) negli Stati Uniti (59.8%) o quello sviluppato da Goston & Correia (2010) in Brasile (40,1%). Inoltre dalla nostra indagine è emerso che la maggioranza degli utilizzatori d'integratori di proteine assumeva tra le varie scelte a disposizione (siero di latte, frullati di uova, barrette e varie miscele proteiche) frullati di proteine da siero di latte (50,0%). In termini di fonte di informazioni, lo studio a Palermo ha evidenziato che un'alta percentuale di soggetti

(34,0%) si affida ai consigli del proprio istruttore in palestra sul tipo di integratori da utilizzare. Questo dato è leggermente inferiore alla percentuale trovata da Morrison et al. (2004) sul campione americano indagato (38,7%), mentre è superiore al dato trovato da Goston e Correia (2010) in Brasile che riporta una percentuale di solo il 14,1% di soggetti che seguono le linee guida degli istruttori. Inoltre, solo poche persone in questo studio hanno indicato di consultare un medico per la prescrizione degli integratori (13,0%) e un dato simile è emerso dall'indagine (14,6%) di Gordon e Correia (2010). Nel nostro campione di utenti dei centri fitness palermitani, il “passaparola” rappresenta il 16% della fonte di informazioni sugli integratori, mentre Goston e Correia (2010) riportano una percentuale del 9,9%, invece Morrison et al. (2004) riportano un dato veramente molto alto, cioè il 63,1% dei soggetti utilizza il “passaparola” tra amici o parenti. E' importante sottolineare che nessuno a Palermo ha indicato di consultare un nutrizionista, a differenza dei dati degli altri studi (Morrison et al, 2004, Goston e Correia, 2010) che riportano che circa il 30% della popolazione studiata consulta un nutrizionista prima di assumere integratori. In accordo con lo studio di Goston e Correia (2010) abbiamo scoperto che gli utilizzatori di integratori proteici consumano molto più cibo ricco di proteine rispetto ai non utilizzatori; in particolare carne e molti meno snack e prodotti da forno. Dai risultati emersi risulta raccomandabile che anche gli istruttori delle palestre, ricevano un'adeguata istruzione e formazione circa gli effetti dell'utilizzo di vari supplementi alimentari. Dal nostro studio è, difatti, emerso che ben il 34% dei partecipanti segue le indicazioni del proprio istruttore (*Bianco et al., 2011*). Un maggiore investimento da parte dei centri fitness della città di Palermo sulla formazione dei propri istruttori circa il corretto uso degli integratori alimentari potrebbe ulteriormente qualificare il livello dei centri sportivi affiliati al CONI. Molti autori sono d'accordo nel ritenere che gli atleti necessitano di una quantità extra di proteine nella loro dieta sottoforma di alimenti o di integratori (Maughan et al., 2004; Campbell et al., 2007; Williams, 2005; Nemet et al, 2005; Fox et al., 2011), tuttavia

questa integrazione non è sempre ritenuta opportuna nei soggetti che frequentano regolarmente la palestra (Goston & Correia, 2010; Campbell et al., 2007; Fox et al., 2011). La piccola dimensione del campione potrebbe essere considerata un limite dello studio effettuato, ma considerando il numero dei partecipanti negli altri studi citati, riteniamo che la nostra indagine possa dare informazioni importanti sull'utilizzo di integratori alimentari nella città di Palermo. Inoltre, lo scarso numero di soggetti coinvolti nelle indagini, è dipesa dalla difficoltà di coinvolgere manager dei centri fitness e/o gli utenti delle palestre ; per superare questo impedimento e aumentare il campione esaminato, si sta portando avanti un progetto chiamato PP – Protein Project (Progetto Proteine) che coinvolge 3 università europee e il Comitato Olimpico Nazionale Italiano (CONI). Si spera che non appena saranno pubblicati i risultati di questo progetto si potrà ampliare e/o completare il quadro di informazioni su questo interessante argomento che coinvolge il mondo dello sport.

Conclusioni

Concludendo i frequentatori dei centri fitness, infatti, dovrebbero attenersi alle linee guida della società internazionale ed evitare di affidarsi a delle fonti di informazione non qualificate. Questa tesi di dottorato potrebbe, nell'ambito delle offerte formative della Scuola Regionale dello Sport del CONI della Sicilia, dell'Università degli Studi di Palermo e dell'Ufficio Scolastico Regionale della Sicilia sviluppare studi biomedici e tecnico-sportivi più approfonditi ed elaborare nuove strategie formative di prevenzione contro l'utilizzo incontrollato d'integratori proteici.

BIBLIOGRAFIA

- Balluz LS, Kieszak SM, Philen RM, Mulinare J: **Vitamin and mineral supplement use in the United States. Results from the Third National Health and Nutrition Examination Survey.** Arch Fam Med 2000, 9:258-262.
- Bianco A, Mammina C, Paoli A, Bellafiore M, Battaglia G, Caramazza G, Palma A, Jemni M: **Protein supplementation in strength and conditioning adepts: knowledge, dietary behavior and practice in Palermo, Italy;** J Int Soc Sports Nutr 2011, 8:25.
- Campbell B, Kreider RB, Ziegenfuss T, La Bounty P, Roberts M, Burke D, Landis J, Lopez H, Antonio J: **International Society of Sports Nutrition position stand: protein and exercise.** J Int Soc Sports Nutr 2007, 4:8.
- Carraro F, Stuart CA, Hartl WH, Rosenblatt J, Wolfe RR: **Effect of exercise and recovery on muscle protein synthesis in human subjects.** Am J Physiol 1990, 259:E470.
- Coggan AR, Coyle EF: **Carbohydrate ingestion during prolonged exercise: Effects on metabolism and performance.** Exerc Sport Sci Rev 1991, 19:1, 1991.
- Costill DL, Flynn MG, Kirwan JP, Houmard JA, Mitchell JB, Thomas R, Park SH: **Effects of repeated days of intensified training on muscle glycogen and swimming performance.** Med Sci Sports Exerc 1988, 20:249.
- Cust AE, Smith BJ, Chau J, van der Ploeg HP, Friedenreich CM, Armstrong BK, Bauman A: **Validity and repeatability of the EPIC physical activity questionnaire: a validation study using accelerometers as an objective measure.** Int J Behav Nutr Phys Act 2008, 5:33.
- **Decreto Legislativo 21 maggio 2004, n. 169,** Gazzetta Ufficiale n. 164 del 15 luglio 2004.
- Di Prampero PE, Veicsteinas A: **Fisiologia dell'uomo;** Edi-ermes editore, 2002.

- **Direttiva 2002/46/CE del Parlamento Europeo e del consiglio del 10 giugno 2002**, Gazzetta Ufficiale n. L. 183 del 12 Luglio 2002.
- Eliason BC, Kruger J, Mark D, Rasmann DN: **Dietary supplement users: demographics, product use, and medical system interaction.** J Am Board Fam Prac 1997, 10:265-271.
- Felig, P, Wahren, J: **Amino acid metabolism in exercising man.** J Clin Invest 1971, 50:2703.
- Fox EA, McDaniel JL, Breitbach AP, Weiss EP: **Perceived protein needs and measured protein intake in collegiate male athletes: an observational study.** J Int Soc Sports Nutr 2011, 8:9.
- Froiland K, Koszewski W, Hingst J, Kopecky L: **Nutritional supplement use among college athletes and their sources of information.** Int J Sport Nutr Exerc Metab 2004, 14:104-20.
- Goston JL, Correia MI: **Intake of nutritional supplements among people exercising in gyms and influencing factors.** Nutrition 2010, 26:604-611.
- Kaufman DW, Kelly JP, Rosenberg L, Anderson TE, Mitchell AA: **Recent patterns of medication use in the ambulatory adult population of the United States: The Slone Survey.** JAMA 2002, 287:337-344.
- Koeslag, JH: **Post-exercise ketosis and the hormone response to exercise: a review.** Med. Sci. Sports Exerc., 4:327, 1982.
- Krumbach CJ, Ellis DR, Driskell JA: **A report of vitamin and mineral supplement use among university athletes in a Division I institution.** Int J Sport Nutr 1999, 9:416-25.
- Lehmann M, Foster C, Keul J: **Overtraining in endurance athletes: a brief review.** Med Sci Sports Exerc 1993, 25:854.

- Lyle BJ, Mares-Perlman JA, Klein BE, Klein R, Greger JL: **Supplement users differ from nonusers in demographic, lifestyle, dietary and health characteristics.** J Nutr 1998;128(12):2355-2362.
- Maughan RJ, King DS, Trevor L: **Dietary supplements.** J Sports Sci 2004, 22:95-113.
- McArdle WD, Magel JR, Spina RJ, Gergley TJ, Toner MM: **Thermal adjustment to cold-water exposures in resting men and women.** J Appl Physiol, 56:1565, 1984.
- McArdle WD, Katch FI, Katch VL: **Alimentazione nello sport;** casa editrice Ambrosiana, 2001.
- Meredith CN, Zackin MJ, Frontera WR, Evans WJ: **Dietary protein requirements and body protein metabolism in endurance-trained men.** J Appl Physiol 1989, 66:2850.
- Molinero O, Márquez S: **Use of nutritional supplements in sports: risks, knowledge, and behavioural-related factors.** Nutr Hosp 2009, 24(2):128-34.
- Morrison LJ, Gizis F, Shorter B: **Prevalent use of dietary supplements among people who exercise at a commercial gym.** Int J Sport Nutr Exerc Metab 2004, 14(4):481-92.
- Nemet D, Wolach B, Eliakim A: **Proteins and amino acid supplementation in sports: are they truly necessary?** Isr Med Assoc J 2005, 7:328-32.
- Palmer ME, Haller C, McKinney PE, Klein-Schwartz W, Tschirgi A, Smolinske SC, Woolf A, Sprague BM, Ko R, Everson G, Nelson LS, Dodd- Butera T, Bartlett WD, Landzberg BR: **Adverse events associated with dietary supplements: an observational study.** Lancet 2003, 361:101-106.
- Pellet PL: **Protein requirements in humans.** Am J Clin Nutr 1990, 51:723, 1990.
- Scofield DE, Unruh S: **Dietary supplement use among adolescent athletes in central Nebraska and their sources of information.** J Strength Cond Res 2006, 20(2):452-5.

- Silver MD: **Use of ergogenic aids by athletes.** J Am Acad Orthopaed Surg 2001, 9:61-70.
- Tarnopolsky MA, MacDougall JD, Atkinson SA: **Influence of protein intake and training status on nitrogen balance and lean body mass.** J Appl Physiol 1988, 64:187.
- Tekin KA, Kravitz L: **The growing trend of ergogenic drugs and supplements.** ACSM'S Health Fitness J 2004, 8:15-18.
- Williams MH: **Dietary supplements and sports performance: amino acids.** J Int Soc Sports Nutr 2005, 2:63-7.

RINGRAZIAMENTI

Desidero ringraziare in primo luogo il mio caro amico Antonio Palma per avermi guidato ed accompagnato in questo cammino della conoscenza nell'ambito della ricerca applicata allo sport.

Un affettuoso ringraziamento va anche ad Antonino Bianco per avermi coinvolto in questo interessante ed innovativo progetto di ricerca nell'ambito dell'integrazione proteica nei centri fitness, i cui risultati possono dare un rilevante contributo nella promozione alla salute prevenendo i rischi associati ad un abuso di integratori.

Infine, un ringraziamento particolare è per Giuseppe Battaglia che mi ha sostenuto costantemente nella realizzazione di questo progetto di tesi.