

22° Corso Nazionale per Tecnici di IV Livello Europeo

2022

Project Work

L'integrazione alimentare e la performance degli atleti di alto livello dello Skiroll

Analisi della prestazione sul campo

Autore: Emanuele Sbabo

Supervisore: Paolo Zoccali



Roma, 20 dicembre 2022

ABSTRACT

L'obiettivo del presente studio è quello di educare e consapevolizzare gli atleti della nazionale italiana di Skiroll (di livello internazionale) riguardo l'importanza dell'utilizzo di una corretta e specifica integrazione alimentare, con la finalità di migliorare la prestazione.

Ai quattro atleti del gruppo ricerca sono stati somministrati diversi supplementi, suddivisi in due protocolli di integrazione: uno target (Protocollo A), calibrato per sostenere lo sforzo aerobico/anaerobico lattacido, ed uno standard (Protocollo B), adatto alle performance di endurance. Sono state eseguite due giornate di test per ogni protocollo, a distanza di X giorni tra loro, simulando il format di gara sprint lunga su di un tracciato di 1100 metri di lunghezza. Gli atleti hanno eseguito quattro prove con partenza individuale ogni due minuti, della durata di circa tre minuti, con un recupero attivo completo di dieci minuti. Sono stati rilevati i valori basali di lattato e glicemia due minuti prima delle prove e al termine di ogni prova, veniva inoltre rilevato l'indice di sforzo mediante scala RPE (gradata da 0 a 11, Seiler and Kjerland 2006) e somministrato il supplemento previsto dal protocollo. Contestualmente sono stati registrati i tempi, le frequenze cardiache medie e massimali individuali per ogni prova svolta del gruppo ricerca.

Possiamo constatare che i tempi medi di percorrenza del Protocollo A (179.16 secondi, DEV.S. 6.07), siano migliori di 4.37 secondi, ovvero il 2.38% rispetto al "Protocollo B" (183.53 secondi, DEV.S. 7.04), una differenza importante se prendiamo in considerazione la ridotta distanza del tracciato prevista (1100 metri). I valori di lattato risultano essere maggiori nel Protocollo A, con valori basali medi (11.5 mmol/L, DEV.S. 5.90) e dopo le prove (17.2 mmol/L, DEV.S. 2.98), a differenza del protocollo B, dove i valori basali medi (8.9 mmol/L, DEV.S. 4.77) e dopo le prove (15.4 mmol/L, DEV.S. 3.85) sono stati leggermente inferiori. Possiamo quindi dedurre che l'utilizzo del Protocollo A ha consentito agli atleti una migliore tolleranza lattacida, giustificato da tempi medi di percorrenza inferiori ma valori di picco di lattato maggiori rispetto al Protocollo B. Le maggiori concentrazioni di lattato del Protocollo A sono state a loro volta confermate da più alti valori medi della scala RPE (7.4, DEV.S. 1.08) rispetto al protocollo "B" (7.0, DEV.S. 1.11). Interessanti i valori glicemici medi del Protocollo A, più alti prima delle prove (98.4 mg/dL, DEV.S. 11.35), rispetto ai valori medi al termine delle prove (84.7 mg/dL, DEV.S. 10.59), probabilmente dovuto ad una maggior quantità di glucosio ematico libero, grazie soprattutto al gel composto di carboidrati e caffeina. Nel protocollo B, le maltodestrine e i sali minerali hanno comunque svolto la loro funzione mantenendo costanti i livelli glicemici ematici, con valori medi prima delle prove (85.4 mg/dL, DEV.S. 11.76) di poco inferiori ai valori medi rilevati al termine delle prove (85.7 mg/dL, DEV.S. 11.85).

Possiamo affermare che un'integrazione mirata rappresenta un'importante strategia per migliorare le prestazioni sul campo, anche con atleti di alto livello. Riteniamo infine utile sensibilizzare gli atleti al contesto stesso, ricercando maggiore collaborazione con professionisti del settore "nutrizione sportiva" e stimolando un approccio scientifico all'allenamento e all'alimentazione.

RINGRAZIAMENTI

Ci tengo a ringraziare tutto lo staff della nazionale italiana di Skiroll, per avermi supportato nella realizzazione di questo progetto. Ringrazio la Federazione Italiana Sport Invernali per aver messo a disposizione mezzi ed un'importante quantità e qualità di materiali. Ringrazio il mio supervisore Paolo Zoccali per la pazienza e la disponibilità dimostrata. Ringrazio il Dottor Stefano Detassis per l'utile collaborazione, sempre precisa e puntuale. Ringrazio la Dottoressa in Scienze Statistiche Dall'Alba per l'infinita pazienza e aiuto durante l'analisi dati, fortunatamente è anche mia moglie. Infine, ringrazio di cuore gli atleti, che in maniera incondizionata, al massimo delle loro capacità, hanno accettato e collaborato alla realizzazione di questo progetto, nella speranza di aver influito positivamente sulla consapevolezza e sull'importanza di questo percorso.

Sommario

ABSTRACT	2
RINGRAZIAMENTI	3
INTRODUZIONE	5
CAPITOLO 1	7
1. LA PROPOSTA DI INTEGRAZIONE ALIMENTARE	7
1.1 ANALISI DI STUDIO	8
1.1.1 METODO	8
1.1.2 TEST	8
1.1.3 MATERIALI	10
1.1.4 TRACCIATO	11
1.1.5 CAFFEINA	12
1.1.6 MALTODESTRINE	13
1.1.7 SALI MINERALI	14
1.1.8 AMINOACIDI BCAA	16
1.1.9 BETA ALANINA	17
1.1.10 PROTOCOLLI DI INTEGRAZIONE	19
CAPITOLO 2	21
2. RISULTATI TEST	21
2.1 TEMPO E VELOCITA'	21
2.2 VALORI GLICEMICI	22
2.3 VALORI DI LATTATO	23
2.4 FREQUENZE CARDIACHE	25
CONCLUSIONI	27
VALORI TEST CAMPO	28
LISTA DEI RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI	30

INTRODUZIONE

Lo skiroll è nato come attrezzo di allenamento estivo per gli atleti dello sci nordico, i primi esemplari sono stati costruiti verso la metà degli anni '30 in Italia e nel Nord Europa. Sul piano agonistico, la sua nascita si può far risalire al 1975 con le prime gare ad Asiago e Sandrigo, gare che ebbero un buon successo di partecipazione e di pubblico, che per la prima volta vedeva lo sport del fondo portato nei centri cittadini. Prima di allora l'attrezzo era patrimonio di pochi: molto usato nei Paesi Scandinavi, mentre da noi veniva impiegato unicamente da atleti al massimo livello, in pratica dagli atleti della nazionale di sci nordico. L'intento è quello di andare oltre allo skiroll come pratica complementare dello sci di fondo e di promuoverlo a disciplina sportiva autonoma, con propri regolamenti e con un calendario di gare su strada da svolgersi nei mesi in cui non viene praticato lo sci nordico. Nascono così il Campionato Italiano, la Coppa Italia su più prove, il Campionato Italiano Gran Fondo ed il Campionato Italiano a Staffetta. Vengono organizzate gare in pianura, in salita e su percorsi misti e vengono ideate le 12 ore di skiroll, la Skirollonga delle valli di Fiemme e di Fassa sul percorso della celebre Marcialonga, trasferitasi poi dal 1988 e per tre anni nel Montello con la Skirollonga del Montello. Lo skiroll, adattandosi alle nuove tecniche introdotte nello sci nordico, da pesante ed ingombrante attrezzo a tre ruote adatto alla tecnica classica anche su fondo in terra, si è trasformato in agile e leggero pattino a due ruote con il quale è possibile praticare sia la tecnica classica che la tecnica di skating in tutte le sue varianti.

In campo internazionale lo skiroll rientra tra le discipline gestite dalla F.I.S. (International Ski Federation) coordinata dal F.I.S. Sub Committee for Rollerski, mentre in Italia, dopo essere rimasto dal 1992 al 2015 nella Federazione Italiana Hockey e Pattinaggio (FIHP), dal 2016 rientra tra le discipline della Federazione Italiana Sport Invernali (FISI). Ogni anno in Italia si disputano molte gare federali (Coppa Italia e Campionati Italiani), ed altre promozionali, suddivise in gare in piano, in salita, su percorso misto, gran fondo e sprint, mentre altre gare sono combinate con varie discipline sportive (triathlon e duathlon) Nella maggior parte dei casi si tratta di individuali, ma ne esistono anche a squadre ed a staffetta. Oltre alle gare nazionali delle varie specialità, a livello internazionale ogni anno si disputano una Coppa del Mondo su più prove, ed ogni due anni il Campionato Mondiale. La prima edizione dei mondiali si è disputata a Rotterdam nel 2000, alla quale seguì l'edizione italiana a Cervinia nel 2002; non venne invece disputata l'edizione prevista nel 2004 in Germania, per poi riprendere nel 2005 a La Tremblade in Francia. Da allora ogni due anni si sono disputati i mondiali, le ultime due edizioni dei quali si sono svolte in Italia nel 2015 ed in Svezia nel 2017.

Nell'ultimo decennio abbiamo assistito ad una vera e propria evoluzione dello skiroll. La F.I.S. (Federazione Internazionale di Sci), ha modificato i regolamenti rendendo maggiormente appetibili le competizioni internazionali agli atleti di sci nordico. Con l'utilizzo di uno Skiroll standard (uguale per tutti) e lo svolgimento delle competizioni proprio sulle piste usate nel periodo invernale, alcuni atleti di livello Olimpico dello Sci, si sono cimentati in varie tappe di Coppa del Mondo/Campionati del Mondo, durante il periodo estivo, utilizzando quindi una doppia periodizzazione (il periodo agonistico dello Sci dura circa quattro mesi). Si è notato un notevole miglioramento del livello qualitativo delle competizioni nazionali ed internazionali. Alla luce di quanto esposto, curare nel dettaglio ogni particolare, può migliorare le performance degli atleti.

L'esperienza maturata negli ultimi cinque anni di lavoro sul campo come Allenatore responsabile della squadra nazionale di Skiroll, mi ha permesso di constatare una grande

disinformazione degli atleti sull'integrazione alimentare sportiva suscitando in me l'interesse di approfondire l'argomento. L'occasione per poterlo fare si è presentata una volta preso parte al corso per "allenatore di 4° livello europeo". Con l'aiuto di un nutrizionista sportivo del settore, il Dottor Stefano Detassis (maestro ed allenatore di sci nordico) si sono redatti due protocolli per lo svolgimento dello studio che andrò a descrivere.

L'obiettivo dello studio da me intrapreso è quello di educare e consapevolizzare gli atleti all'importanza dell'utilizzo di una corretta integrazione alimentare mirata, con la speranza che vi sia un effettivo miglioramento prestazionale.

CAPITOLO 1

1. LA PROPOSTA DI INTEGRAZIONE ALIMENTARE

Negli ultimi anni, si è notato la poca conoscenza generale degli atleti in tema di integrazione alimentare, pre-durante-dopo la prestazione agonistica. Personalmente, ho sempre ritenuto il contesto di nutrizione-integrazione sportiva molto affascinante ma anche fondamentale in ottica, non solo agonistica, ma anche di benessere. Non sempre una sana e corretta alimentazione è sufficiente a sopperire una condizione fisica e mentale “danneggiata” dagli intensi carichi di lavoro e stress psicofisici.

Da qui, nasce un confronto diretto con un Nutrizionista Sportivo del settore, il Dottor Stefano Detassis, per elaborare un piano di azione, definendo un protocollo di integrazione standard da confrontare, con un protocollo di integrazione target. Individuato il format di test da valutare sul campo, ovvero la simulazione di una gara Sprint lunga, dove l’atleta effettuerà quattro prove da circa tre minuti ciascuna, con un recupero completo attivo tra le prove di dieci minuti, restava da definire il timing dell’integrazione. Sorgono i primi dubbi e le prime criticità... di fatto, cercare di ripetere il protocollo di allenamento a condizioni ambientali simili (vento, temperatura, umidità ecc) sul campo, non è sicuramente scontato.

Di seguito l’analisi **SWOT**, (conosciuta anche come **matrice SWOT**), strumento di pianificazione strategica usato per valutare i punti di forza (**Strengths**), le debolezze (**Weaknesses**), le opportunità (**Opportunities**) e le minacce (**Threats**) di un progetto o in un’impresa o in ogni altra situazione in cui un’organizzazione o un individuo debba prendere una decisione per il raggiungimento di un obiettivo. L’analisi può riguardare l’ambiente interno (analizzando punti di forza e di debolezza) o esterno di un’organizzazione (analizzando minacce ed opportunità).

Strengths:

- incremento motivazionale degli atleti durante i test
- risultati in tempo reale della condizione fisica degli atleti sul campo
- valutazione dell’efficienza della programmazione di allenamento

Weaknesses:

- riproduzione dei test con le stesse condizioni ambientali
- riproduzione dei test con le stesse condizioni di carico interno degli atleti
- campione troppo limitato di soggetti analizzati

Opportunities:

- sensibilizzare gli atleti ad una corretta integrazione alimentare
- implementare le prestazioni utilizzando anche altri protocolli di integrazione
- ridurre spese/investimenti di integratori in commercio

Threats:

- condizionare negativamente gli atleti in relazione ai risultati dei test
- peggiorare le prestazioni agonistiche con i test somministrati
- se somministriamo i test con troppa frequenza, gli atleti potrebbero peggiorare nei restanti format di gara

1.1 ANALISI DI STUDIO

1.1.1 METODO

La prima fase del progetto è l'individuazione di un gruppo (purtroppo ristretto) di atleti della squadra nazionale di skiroll, disponibili a sottoporsi ad un intenso seppur breve periodo di test. Gli atleti del "gruppo ricerca" hanno caratteristiche antropometriche simili, con ottimi valori di massima potenza aerobica ed efficienza tecnica eccellente.

Il lavoro di ricerca inizia con il gruppo di quattro atleti, attraverso un test funzionale in laboratorio su treadmill con skiroll tecnica classica svolto al CeRiSM di Rovereto (TN), con lo scopo di fotografare le qualità Aerobiche degli atleti. Si tratta di un protocollo usato dai nostri sciatori di fondo italiani da diversi anni, mantenendo la velocità costante di 10 km/h e pendenza incrementale di 1°/3', sostanzialmente gli atleti terminano il test a sfinimento. Di seguito, una tabella riassuntiva con i valori principali elaborati nella giornata di test del 06 maggio 2022.

Atleta	Età	Peso	Altezza	FC Max	VO2 Max
U.M.	Anni	Kg	cm	bpm	ml/kg/min
Tanel	29	69	176	204	66,2
Giardina	25	64	174	197	66
Dellagiacomà	25	73	174	194	72,7
Galassi	32	69	169	178	79,8

Tabella 1: dati e valori atleti del test funzionale effettuato con skiroll tecnica classica su treadmill il giorno 06/05/2022.

1.1.2 TEST

Obiettivo: simulazione format di gara sprint lunga in tecnica di pattinaggio (4x3'L5, recupero 10' L1-L2).

Modalità di Esecuzione: l'atleta esegue per quattro volte un tracciato (figura Lavazè) di 1100 metri (circa tre minuti), seguito da dieci minuti di recupero attivo. "Al fine di ottenere un dato attendibile l'atleta dovrebbe cercare di condurre le prove con una andatura costante al massimo delle sue potenzialità. Il test è una prova massimale ed il buon risultato della stessa è condizionata dalla motivazione dell'atleta" (cit. Molmenti).

Sicuramente la parte più difficoltosa del progetto è legata alla replicabilità dei test in relazione alle condizioni ambientali. Abbiamo effettuato i test nel periodo compreso tra giugno e luglio, aspettando e cercando di programmare le quattro giornate di test con le condizioni climatiche (temperatura, intensità e direzione del vento, umidità) quanto più simili. Fortunatamente la stabilità meteorologica 2022 ha giocato a nostro favore, riuscendo a replicare le giornate di test, con cielo sempre soleggiato e temperature sempre comprese tra 13°C e 16°C, umidità compresa tra il 30 e 40%, intensità moderata del vento di 2-3 m/s con direzione Nord Est / Nord Nord-Est.

Di seguito si descrive mediante un diagramma di flusso di tutti i procedimenti delle giornate di test. Il giorno precedente al test, abbiamo sempre osservato una giornata di allenamento rigenerante di fondo lungo a bassa intensità (L1-L2), per poter affrontare in condizione di freschezza fisica l'intensità del test. La mattina del test gli atleti hanno sempre fatto colazione con gli stessi alimenti, evitando di assumere caffeina, visti gli alti valori assunti previsti dal protocollo A (300 mg di caffeina), hanno poi assunto una normale quantità d'acqua, viste le temperature ideali e a bisogno, per ingerire i supplementi in compresse (protocollo A).

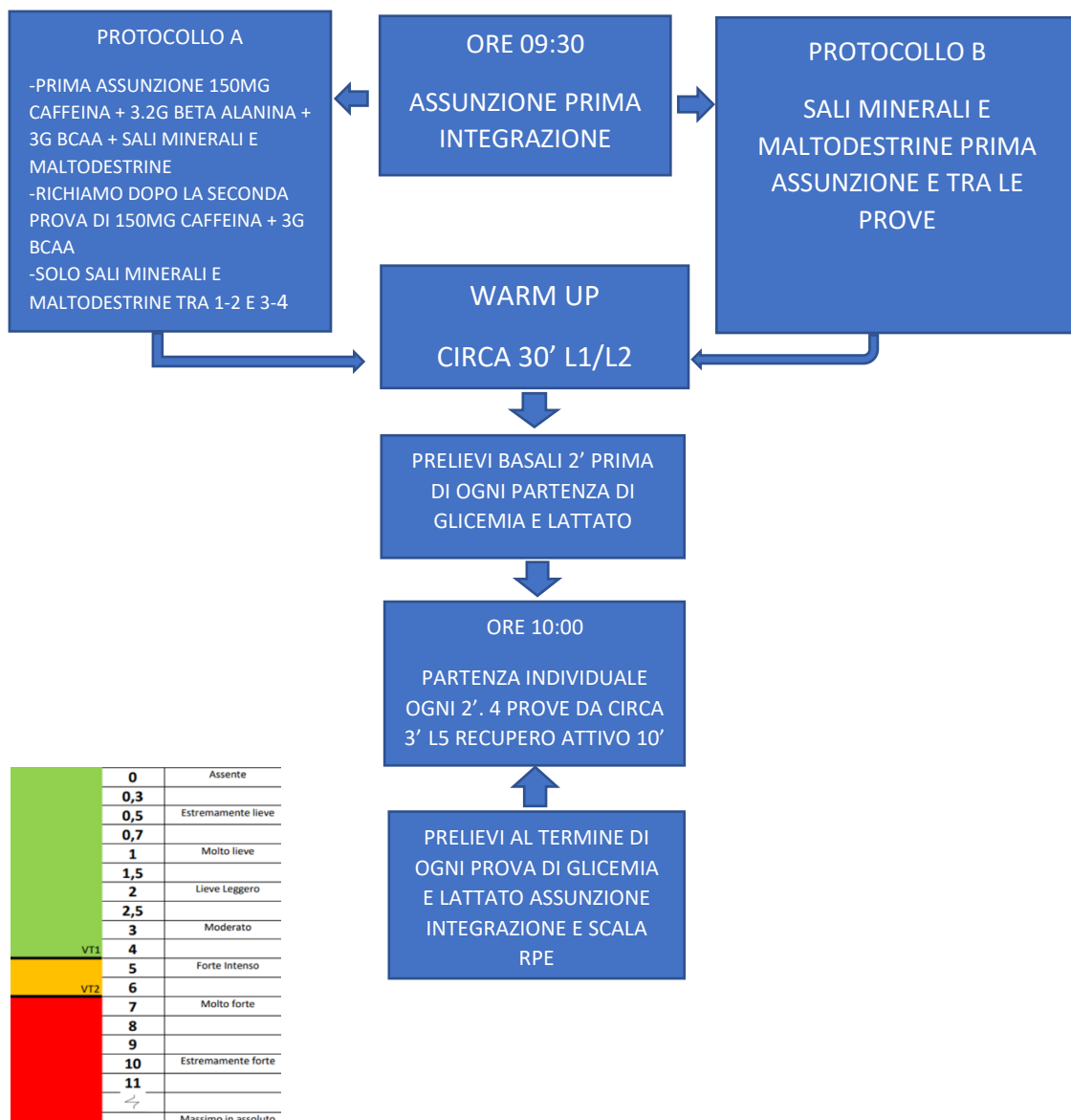


Figura 1: scala RPE utilizzata, Seiler and Kjerland 2006.

Viene redatto un Time Table di partenza e uno di arrivo, che stabilisce tutti gli orari e le tempistiche dei prelievi di lattato e glicemia. Gli atleti dovranno rispettare l'ordine cronologico di partenza individuale (ogni atleta partirà a distanza di due minuti l'uno dall'altro) della prova e della misurazione dei parametri sanguinei interessati (due minuti prima di ogni prova). In zona arrivo, a seguito di ogni prova, verrà registrato manualmente il tempo, si effettuerà la misurazione sanguinea di glicemia e lattato, l'autovalutazione dell'indice di sforzo su scala RPE in figura 1(gradata da 0 a 11, Seiler and Kjerland 2006), mediante una X con pennarello indelebile su un foglio plastificato e l'integrazione del supplemento previsto.

1.1.3 MATERIALI

Durante tutto il periodo di svolgimento dei test sul campo (giugno-luglio), gli atleti hanno sempre utilizzato gli stessi materiali e le stesse strumentazioni individuali. I quattro paia di Skiroll sono stati prodotti ed acquistati nell'anno 2018. Esistono infatti diversi tipi di materiali utilizzati per la realizzazione delle ruote. Le ruote più lente sono realizzate in gomma, mentre le ruote più performanti sono realizzate in poliuretano, ovvero di maggior durezza. Gli atleti, durante lo svolgimento dei test, hanno utilizzato skiroll (Shadow, marca SKIROLLO) di lunghezza 530 mm (interasse) con ruote Marwe 6, le proprie calzature per la tecnica di pattinaggio (gambaletto e suola in carbonio), i propri bastoncini (100% in carbonio) ed i propri caschetti/occhiali protettivi sportivi. Durante la prova è stata registrata la frequenza cardiaca media e massima (FC AVG ed FC MAX) attraverso l'impiego di cardiofrequenzimetri GPS personali, prima e dopo ogni singola prova, prelievi di sangue capillare dal dito medio, attraverso l'uso di un lattometro portatile (Lactate Pro 2, Arkray Factory, Inc.) per determinare la concentrazione ematica del lattato, per il monitoraggio del glucosio nel sangue, un glucometro (Exactive EQ Impulse, QUIWILL).

Lo Skiroll è formato da una coppia di aste a sezione rettangolare in lega leggera, ma anche in fibra di vetro-carbonio. La lunghezza delle barre varia da un minimo di 530 mm ad un massimo di 700 mm misurata dal centro della ruota anteriore a quello della ruota posteriore (interasse) ed è in funzione della tecnica utilizzata (classica o pattinato). Alle estremità di ciascuna barra vengono fissate due ruote con copertura in gomma o materiale plastico (la larghezza delle ruote varia da 20 mm a 70 mm), montate su cuscinetti a sfera. Una coppia di attacchi per scarpe da sci di fondo e una coppia di bastoncini (sempre per sci di fondo) con punta in widia completano l'attrezzatura che permette la pratica dello "sci di fondo" su strada asfaltata. Gli skiroll da skating (o pattinaggio) hanno due ruote per barra, mentre quelli per la tecnica classica possono avere due o tre ruote (una davanti e due dietro) per barra. Con il tempo lo skiroll è divenuto specialità sportiva a sé stante con l'effettuazione di gare competitive e amatoriali ed è organo della FIS - International Ski Federation (Federazione Internazionale Sci), mentre in Italia è disciplinato dalla F.I.S.I. (Federazione Italiana Sport Invernali).

1.1.4 TRACCIATO

Il tracciato è prevalentemente in salita con la presenza di minime difficoltà tecniche, per non influenzare la prestazione cronometrica degli atleti. Locato al Passo di Lavazè, al confine tra Alto Adige e Trentino, si snoda ad una quota di circa 1830 metri, su 1100 metri di lunghezza, 48 metri di dislivello positivo e 9 metri in negativo (figura 2). Nel suo complesso, il tracciato è stato definito dagli stessi atleti molto esigente, non solo per il dislivello positivo previsto, ma soprattutto per l'altitudine di svolgimento dei test.



Figura 2: piantina e planimetria del tracciato test di passo di Lavazè.

Di seguito vengono condivisi i links delle quattro giornate di test, svolte da due atleti e caricate sulla piattaforma STRAVA, mezzo molto utile per un'attenta analisi, da parte sia degli atleti che degli allenatori.

T.D.

<https://strava.app.link/IMVofr2Vhthb>

<https://strava.app.link/vQcectZVhthb>

<https://strava.app.link/ryUT9dTVhthb>

<https://strava.app.link/TqN6XmJVhthb>

M.G.

<https://strava.app.link/KLMjuS1Qhthb>

<https://strava.app.link/LFVqX26Qhthb>

<https://strava.app.link/yTjo5ebRhthb>

<https://strava.app.link/yogYTkeRhthb>

1.1.5 CAFFEINA



Una delle bevande/integratore più utilizzati in assoluto è la caffeina. Utilizzata per il suo effetto energizzante, migliora la qualità dell'attenzione e riduce la sensazione di affaticamento. Se assunta entro i livelli massimi consentiti la caffeina ha un'azione positiva sulla performance della maggior parte degli atleti. Anche dosi tutto sommato moderate (200-400 mg) ingerite un'ora prima della competizione migliorano l'attenzione, la concentrazione e la resistenza. Un atleta risulta positivo ai controlli antidoping quando la concentrazione di caffeina nelle sue urine supera i 0.012 mg/ml (= 12 mcg/ml). Non è facile stabilire con esattezza quale sia la dose di assunzione in grado di far superare tale soglia. In genere si consiglia di non assumere più di 6-8 tazzine di caffè espresso o due tre tazze di caffè tradizionale, nelle tre ore precedenti la competizione

Dichiarazione di posizione: La posizione della Società in merito all'integrazione di caffeina e alle prestazioni sportive è riassunta dai seguenti sette punti:

- La caffeina è efficace per migliorare le prestazioni sportive negli atleti allenati se consumato in dosaggi da bassi a moderati (~3-6 mg/kg) e nel complesso non determina un ulteriore miglioramento prestazioni se consumato a dosaggi più elevati (≥ 9 mg/kg);
- La caffeina esercita un maggiore effetto ergogenico quando consumato allo stato anidro rispetto al caffè;
- È stato dimostrato che la caffeina può aumentare la vigilanza durante periodi di intenso esercizio fisico prolungato, nonché periodi di privazione del sonno prolungata;
- La caffeina è ergogenica per l'esercizio di massima resistenza sostenuta e ha dimostrato di essere altamente efficace per le prestazioni nelle prove a tempo;
- L'integrazione di caffeina è benefica per l'esercizio ad alta intensità, compresi gli sport di squadra come il calcio e rugby, entrambi classificati per attività intermittente entro un periodo di durata prolungata;
- La letteratura è equivoca quando si considerano gli effetti dell'integrazione di caffeina sulle prestazioni di forza-potenza e sono necessarie ulteriori ricerche in questo settore;
- La letteratura scientifica non supporta la diuresi indotta da caffeina durante l'esercizio o qualsiasi cambiamento dannoso nell'equilibrio dei liquidi che potrebbe influire negativamente sulle prestazioni.

La letteratura scientifica associata all'integrazione di caffeina è ampia. È evidente che la caffeina abbia un effetto ergogenico per le prestazioni sportive, ma è specifico per le esigenze dell'atleta, quali intensità, durata e modalità di esercizio. Pertanto, dopo aver esaminato la letteratura disponibile, si possono trarre le seguenti conclusioni:

- La caffeina è più potente se consumata in uno stato anidro (capsula/compressa, polvere), rispetto al caffè;
- La maggior parte della ricerca ha utilizzato un protocollo in cui la caffeina viene ingerita 60 minuti prima dell'esibizione per garantire un assorbimento ottimale; tuttavia, è stato inoltre dimostrato che la caffeina può migliorare le prestazioni se consumata 15-30 minuti prima dell'esercizio;

- La caffeina è efficace per migliorare vari tipi di prestazioni se consumato in condizioni da basse a moderate dosi (~3-6 mg/kg); inoltre, non c'è altro beneficio se consumato a dosaggi più elevati (≥ 9 mg/kg);
- Durante i periodi di privazione del sonno, la caffeina può agire per aumentare la vigilanza e la vigilanza, che ha dimostrato di essere un aiuto efficace per il personale militare delle operazioni speciali, nonché per gli atleti durante tempi di esercizio esauriente che richiede un sostenuto impegno di messa a fuoco;
- La caffeina è un efficace aiuto ergogenico per il mantenimento della massima attività di resistenza, ed è stato anche dimostrato di essere molto efficace per migliorare la prestazione cronometrica;
- Recentemente, è stato dimostrato che la caffeina può aumentare, non inibire, la resintesi del glicogeno durante la fase di recupero dell'esercizio;
- La caffeina è benefica per l'esercizio ad alta intensità di durata prolungata (compresi gli sport di squadra come calcio, hockey su prato, canottaggio, ecc.), ma il miglioramento delle prestazioni è specifico del condizionamento atletico;
- La letteratura è incoerente quando viene applicata in attività di forza e potenza. Non è chiaro se le discrepanze nei risultati sono dovute a differenze nei protocolli di allenamento o fitness ecc. Tuttavia, sono necessari più studi per stabilire gli effetti della caffeina a rispetto degli sport di forza-potenza;
- La ricerca che riguarda esclusivamente le donne è limitata; tuttavia, studi recenti hanno mostrato un beneficio per le atlete condizionate forza potenza e a un moderato aumento delle prestazioni per scopi ricreativi su donne attive;
- La letteratura scientifica non supporta la diuresi indotta da caffeina durante l'esercizio. In effetti, diversi studi non hanno mostrato alcun cambiamento nella velocità del sudore, perdita totale d'acqua o variazione negativa dell'equilibrio dei fluidi che inciderebbe negativamente sulle prestazioni, anche sotto condizioni di stress termico.

1.1.6 MALTODESTRINE



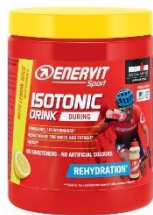
I carboidrati rappresentano la fonte energetica principale per il nostro organismo. Insieme ai grassi e in minima parte alle proteine, ci forniscono l'energia necessaria per svolgere le varie attività quotidiane comprese quelle sportive. In particolare i carboidrati giocano un ruolo fondamentale durante le attività di durata. A parità di ossigeno consumato, il glucosio (derivante dalla demolizione dei carboidrati) è infatti in grado di produrre una quantità di energia (ATP) superiore rispetto ai grassi. Purtroppo, però, mentre le riserve di grassi sono quasi infinite (si parla di kg), le riserve di carboidrati sono limitate (circa 300 g) e l'esaurimento di queste scorte causa un calo della prestazione. L'assunzione di carboidrati con gli alimenti durante uno sforzo richiederebbe tempi di digestione troppo lunghi, sottraendo energie agli altri processi fisiologici. Da qui è nata la necessità di assumere carboidrati tramite integratori alimentari (maltodestrine). Gli sport intermittenti (ad es. Sport di squadra) sono diversi nelle loro regole e regolamenti ma simile nello schema di gioco; cioè, movimenti intermittenti ad alta intensità e l'esecuzione di abilità specifiche per lo sport per un periodo di tempo prolungato (1–2 h). La prestazione durante gli sport intermittenti dipende da una combinazione di sistemi di energia anaerobica e aerobica, che dipendono entrambi dal

glicogeno muscolare e/o dal glucosio nel sangue come elementi importanti di substrato per la produzione di energia. Gli obiettivi di questo documento sono di esaminare:

- il potenziamento dei meccanismi biologici attraverso i quali i carboidrati possono influenzare le prestazioni sportive intermittenti;
- gli effetti acuti dell'ingestione di carboidrati sulle prestazioni sportive intermittenti, tra cui capacità di esercizio intermittente ad alta intensità, sprint, salto, abilità, cambio di direzione velocità e cognizione;
- quali raccomandazioni possono essere derivate per i carboidrati assunzione prima/durante l'esercizio negli sport intermittenti sulla base delle prove disponibili. Lo sport intermittente più studiato è il calcio, ma lo sono stati anche alcuni studi specifici per lo sport condotti in altri sport (ad es. rugby, hockey su prato, basket, football americano e sport con racchetta). L'ingestione di carboidrati prima/durante l'esercizio è stata dimostrata nella maggior parte dei casi studio per migliorare la capacità di esercizio ad alta intensità intermittente.

Tuttavia, gli studi hanno mostrato risultati contrastanti per quanto riguarda gli effetti acuti dell'assunzione di carboidrati sullo sprint, salto, abilità, cambio di direzione, velocità e cognizione. Nella maggior parte di questi studi la quantità di carboidrati consumata era di 30–60 g/h sotto forma di 6%–7% di carboidrati soluzione composta da saccarosio, glucosio e/o maltodestrina. L'entità dell'impatto che l'ingestione di carboidrati ha sulla prestazione sportiva intermittente è probabilmente dipendente dallo stato di carboidrati dell'individuo; cioè, l'ingestione di carboidrati ha il maggiore impatto sulle prestazioni in circostanze che provocano affaticamento e/o ipoglicemia. Di conseguenza, l'assunzione di carboidrati prima e durante un allenamento sembra avere il maggiore impatto sulle prestazioni sportive intermittenti verso la fine dell'allenamento.

1.1.7 SALI MINERALI



Gli integratori di sali minerali sono tra i pochi prodotti della categoria ad essere universalmente accettati come sostanze utili agli sportivi. Tale affermazione è tuttavia valida soltanto se l'attività fisica viene svolta in particolari condizioni. Innanzitutto l'integrazione salina diventa essenziale solo durante prestazioni sportive di lunga durata (gran fondo, maratona, triathlon ecc.), mentre è del tutto inutile nelle gare molto brevi come quelle di sprint. Ancor

più importanti sono i fattori ambientali dato che le perdite di sali minerali aumentano notevolmente quando si pratica sport in ambienti caldo-umidi. Un litro di sudore, per esempio, contiene circa 1,5 grammi di sale e non è affatto strano che un atleta ne possa perdere da 1 a 5 litri a causa dell'intensa sudorazione (circa 3 l/h in caso di attività fisica intensa svolta in ambienti particolarmente caldi). Un allenamento protratto per tre o quattro ore può causare perdite di cloruro di sodio nell'ordine degli 8-15 grammi. Considerando che la normale dieta fornisce "soltanto" 6-10 grammi di sale si capisce come in simili situazioni sia particolarmente importante ricorrere ad integratori salini. I minerali più importanti sono il cloro ed in particolare il sodio ed il potassio che nel nostro organismo funzionano insieme per regolare l'osmolarità dei fluidi intracellulari ed extra-

cellulari. Se l'aumentato fabbisogno di sodio può essere coperto semplicemente con la dieta, aumentare l'apporto di potassio e magnesio non è così semplice. L'assunzione è infatti prossima ai livelli minimi raccomandati e può diventare insufficiente a causa dell'intensa attività sportiva. Un cronico depauperamento di questi sali minerali può portare ad una riduzione della performance fino a causare sintomi importanti come: affaticamento muscolare, nausea, tremori muscolari, crampi e collasso cardiocircolatorio. Gli integratori di Sali minerali non servono quindi "a fare andare più forte" bensì "a garantire un adeguato rifornimento di queste sostanze" in condizioni di impegno fisico particolarmente prolungato ed intenso.

I minerali sono elementi inorganici essenziali necessari per una serie processi metabolici. I minerali servono come struttura per i tessuti e sono componenti importanti di enzimi, ormoni e regolatori del controllo metabolico e neurale. È stato riscontrato che alcuni minerali sono carenti negli atleti o diventano carenti in risposta all'allenamento e/o all'esercizio prolungato. Quando lo stato minerale è inadeguato, la capacità di esercizio può essere ridotta. L'integrazione alimentare di minerali negli atleti carenti è stata generalmente utilizzata per migliorare la capacità di esercizio. Inoltre, l'integrazione di minerali specifici negli atleti non carenti è anche indicata per influenzare la capacità di esercizio. Dei minerali esaminati, molti sembrano possedere un valore ergogenico per gli atleti in determinate condizioni. Ad esempio, l'integrazione di calcio negli atleti suscettibili di osteoporosi prematura può aiutare a mantenere la massa ossea. Una prova recente che il calcio nella dieta può aiutare a gestire la composizione corporea. La supplementazione di ferro negli atleti inclini a carenze di ferro e/o anemia è stata segnalata per migliorare la capacità di esercizio. È stato riportato che il carico di fosfato di sodio aumenta al massimo il consumo di ossigeno, soglia anaerobica e miglioramento della capacità di esercizio di resistenza dell'8-10%. Aumentando la disponibilità di sale (cloruro di sodio), durante la fase iniziale nei giorni di allenamento al caldo, aiuta a mantenere l'equilibrio dei liquidi e a prevenire la disidratazione. Raccomandazioni ACSM per i livelli di sodio (340mg), rappresentano la quantità di sodio in meno di 1/8 di cucchiaino di sale da tè e soddisfano le linee guida raccomandate per l'ingestione di sodio durante l'esercizio (300 - 600 mg per ora o 1,7 - 2,9 grammi di sale durante un periodo di esercizio prolungato). Di conseguenza, a differenza delle vitamine, sembrano esserci diversi minerali che possono aumentare la capacità di esercizio e/o adattamenti di allenamento per gli atleti in determinate condizioni.

1.1.8 AMINOACIDI BCAA



I BCAA o aminoacidi ramificati sono Leucina, Isoleucina e Valina, e compongono il 35% degli aminoacidi presenti nel muscolo. A differenza della gran parte degli altri aminoacidi, i BCAA superano il metabolismo epatico e intervengono direttamente nel lavoro muscolare, dove servono da donatori di azoto per la sintesi di altri importanti aminoacidi, come la glutammina e l'alanina. Così facendo esercitano un'azione anti catabolica sulla muscolatura.

L'integrazione di BCAA permette, quindi, i seguenti vantaggi:

- Maggiore stimolazione della sintesi proteica;
- Aumento della resistenza muscolare grazie all'opposizione dell'ingresso del triptofano libero nel cervello. Quest'ultimo è un aminoacido essenziale che negli ultimi stadi dell'attività fisica, quando i BCAA iniziano ad essere usati come substrato energetico, entra nel cervello, dove viene convertito in serotonina, un neurotrasmettitore cerebrale che impartisce la sensazione di affaticamento (questo è un buon motivo per assumere i BCAA prima di un allenamento);
- Limitazione della formazione dell'ammoniaca (una sostanza molto tossica per i tessuti che si forma durante l'esercizio che impedisce, inoltre, la sintesi proteica);
- Maggiore energia durante gli allenamenti. Questo è dovuto dal fatto che i BCAA durante la loro ossidazione formano alanina, che è il precursore più importante della gluconeogenesi (formazione di nuovo glucosio, quindi energia) nel fegato, mantenendo stabile la glicemia. Senza dimenticare che la sintesi della glutammina dipende dagli aminoacidi ramificati;
- Come gli steroidi, i BCAA funzionano meglio quando il muscolo si trova in uno stato catabolico, dovuto ad esempio da una dieta ipocalorica; quindi i ramificati possono aiutare a prevenire la perdita muscolare durante diete rigide;
- Maggiore recupero;
- Sistema immunitario più forte;
- Prendere i ramificati prima di un allenamento influenza la risposta di alcuni ormoni anabolici, in particolar modo l'ormone della crescita, l'insulina e testosterone;
- Inoltre i BCAA bloccano l'ingresso del triptofano nel cervello, quindi avremo più energia;
- Prendere i BCAA durante un esercizio fisico potrebbe diminuire la degradazione proteica che si verifica nei muscoli scheletrici nel corso di quel esercizio;
- Per i motivi su citati, la somministrazione dei ramificati durante l'esercizio fisico può anche servire per alleviare parte della fatica riscontrata in sessioni di allenamento prolungate;
- Per ristabilire le riserve di energia e per favorire la sintesi proteica, quindi diminuire il catabolismo post-allenamento;
- Bisogna assumere 1g di aminoacidi ramificati per ogni 10Kg di massa corporea. Quindi una persona di 80Kg deve assumere 8g di ramificati suddivisi prima, durante e dopo l'allenamento.

È stato riportato che l'integrazione di BCAA riduce la degradazione proteica indotta dall'esercizio e/o degli enzimi muscolari di rilascio (indicatore di danno muscolare), possibilmente promuovendo un profilo ormonale anti catabolico. Teoricamente, l'integrazione di BCAA durante l'allenamento intenso può aiutare a ridurre al minimo la degradazione delle proteine e quindi portare a maggiori guadagni di massa magra. Ci sono alcune prove a sostegno di questa ipotesi. Per esempio, Schena e colleghi, hanno riportato che l'integrazione di BCAA (~10 g/d) durante 21 giorni di trekking in altitudine ha aumentato la massa magra (1,5%), mentre in altri soggetti, l'ingestione di un placebo non ha avuto alcun cambiamento nella massa muscolare. Bigard e collaboratori hanno riferito che l'integrazione di BCAA sembrava ridurre al minimo la perdita di massa muscolare in soggetti che si allenano in quota per 6 settimane. Infine, Candeloro e collaboratori hanno riferito che con 30 giorni di integrazione BCAA (14 grammi/giorno) ha promosso un aumento significativo della massa muscolare (1,3%) e dell'aumento di forza (+8,1%) nei soggetti non allenati. Un recente abstract pubblicato riportava che la resistenza si allenava soggetti che ingeriscono 14 grammi di BCAA durante 8 settimane di allenamento di resistenza, ha sperimentato un significativo aumento di peso corporeo e massa magra, rispetto ad un gruppo integrato di proteine del siero di latte e un carboidrato gruppo placebo. Nello specifico, il gruppo BCAA ha guadagnato 2 kg di massa corporea e 4 kg di massa corporea magra. Al contrario, le proteine del siero di latte ed i gruppi di carboidrati, hanno entrambi guadagnato 1 kg di massa corporea e 2 kg e 1 kg di massa corporea magra, rispettivamente. Non si può affermare che questa indagine sia stata pubblicata come un abstract, seguendo i rigori della peer review. Sebbene siano necessarie ulteriori ricerche, questi risultati suggeriscono che l'integrazione di BCAA potrebbe avere un certo impatto sulla composizione corporea.

1.1.9 BETA ALANINA



La Beta-Alanina è molto usata in ambito sportivo per le sue proprietà. All'uso di Beta-Alanina vengono infatti ascritte attività:

- antifatica;
- ergogeniche;
- migliorative nei confronti della performance aerobica;
- migliorative nei confronti della performance anaerobica;
- di tampone muscolare.

Le suddette attività risulterebbero correlate sia al potenziale ruolo antiossidante della Beta-Alanina che alla capacità di rigenerare Carnosina.

Per quanto riguarda il supplemento della Beta Alanina, che prescrive il suo utilizzo con cicli della durata di almeno due settimane fino a quattro settimane, per motivi logistici e di tempistiche non è stato possibile programmare l'assunzione ciclica di beta alanina, in quanto i test sul campo si sarebbero dovuti svolgere con fattori ambientali quanto più simili, in una finestra temporale di massimo due mesi, coincidendo con i raduni collegiali nelle vicinanze del periodo pre agonistico. Abbiamo quindi optato per assunzioni in acuto del protocollo target, abbinando la beta alanina con gli altri supplementi precedentemente elencati.

La Società Internazionale di Nutrizione Sportiva (ISSN) fornisce una revisione obiettiva e critica dei meccanismi e l'uso della supplementazione di beta-alanina. Sulla base dell'attuale letteratura disponibile, le conclusioni della ISSN sono i seguenti:

- Quattro settimane di integrazione di beta-alanina (4-6 g al giorno) aumentano significativamente concentrazioni di carnosina muscolare, agendo così come tampone del pH intracellulare;
- Integrazione di beta-alanina attualmente sembra essere sicuro nelle popolazioni sane alle dosi raccomandate;
- L'unico effetto collaterale riportato è parestesia (formicolio), ma gli studi indicano che questo può essere attenuato utilizzando dosi più basse divise (1,6g) o utilizzando una formula a rilascio prolungato;
- L'integrazione giornaliera con 4-6 g di beta-alanina per almeno 2-4 settimane ha stato dimostrato che migliora le prestazioni dell'esercizio, con effetti più pronunciati nei finali con intensità maggiore e prove a tempo della durata da 1 a 4 minuti;
- La beta-alanina attenua l'affaticamento neuromuscolare, in particolare nei soggetti più anziani, prove preliminari indicano che la beta-alanina può migliorare le prestazioni tattiche;
- Combinazione di beta-alanina con altri integratori a singolo o multi-ingrediente può essere vantaggioso quando l'integrazione di beta-alanina è sufficientemente alta (4-6 g al giorno) e abbastanza lungo (minimo 4 settimane);
- Sono necessarie ulteriori ricerche per determinare gli effetti della beta-alanina su forza, prestazioni di resistenza oltre i 25 minuti di durata e altri problemi di salute e benefici associati alla carnosina.

Il meccanismo fisiologico primario associato alla supplementazione di beta-alanina è molto probabilmente correlato al miglioramento della capacità tampone intracellulare, di conseguenza è stato ipotizzato che la supplementazione di beta-alanina avrebbe un potenziale ergogenico per attività che sono principalmente dipendenti dal metabolismo anaerobico. Una meta analisi sulla supplementazione di beta-alanina ha indicato che l'integrazione ha migliorato l'efficienza della prestazione compresa tra 60 e 240 secondi, ma non in compiti di durata inferiore 60 secondo, in cui l'acidosi non è probabilmente il fattore primario. Inoltre, la valutazione della letteratura si è ripetuta nelle attività sprint di breve durata, che non sembrano dimostrare un effetto concreto: Sweeney et al. non hanno riportato miglioramenti significativi nella potenza erogata in ripetuti periodi di cinque secondi, e Derave et al. non ha riportato miglioramenti significativi in 400 m di tempo di sprint, in risposta all'integrazione di beta-alanina (tempo medio di sprint = 51,3 s). Gli effetti più pronunciati della supplementazione di beta-alanina su TTE (esercizio ad esaurimento) sono visti in compiti inferiori a 270 s. Per esempio, Hill et al. hanno riportato notevoli miglioramenti in ciclo TTE al 110 % della massima potenza erogata (tempo medio = 104,1 s), con conseguente effetto relativo di 115.2, suggerendo un miglioramento delle prestazioni. Un aumento percentuale simile (13-14%) è stato riportato il ciclo TTE per i gruppi beta-alanina di Sale et al. e Danaher et al. La beta-alanina generalmente aumenta l'intensità elevata dell'esercizio con durata di oltre 60 s, con maggiori effetti su sessioni di attacchi nella parte finale di gara. La beta-alanina sembra aumentare la sopportazione del volume di allenamento, tuttavia, la ricerca attuale non indica un beneficio addizionale sui guadagni di forza durante la resistenza in allenamento.

Riepilogo e consigli:

- Quattro settimane di integrazione di beta-alanina (4–6 g al giorno) aumenta significativamente i muscoli concentrazioni di carnosina, agendo così come tampone del pH intracellulare;
- Attualmente sembra che la supplementazione di beta-alanina possa essere sicura nelle popolazioni sane alle dosi raccomandate;
- L'unico effetto collaterale riportato è la parestesia (formicolio e prurito), ma gli studi indicano che questo può essere attenuato utilizzando dosi inferiori divise (1,6 g) o utilizzando una formula a rilascio prolungato;
- Integrazione giornaliera da 4 a 6 g di beta-alanina per almeno 2 o 4 settimane ha dimostrato di migliorare prestazione fisica, con effetti maggiori su prove a tempo della durata da 1 a 4 minuti di durata;
- La beta-alanina attenua l'affaticamento neuromuscolare, in particolare nei soggetti anziani, evidenze preliminari indicano che la beta-alanina può migliorare la prestazione tattica;
- La combinazione di beta-alanina con altri integratori mono o multi ingrediente può essere vantaggiosa quando la dose di beta-alanina è sufficiente (cioè 4–6 g al giorno) e la durata del trattamento è di almeno 4 settimane;
- Sono necessarie ulteriori ricerche per determinare gli effetti di beta-alanina su forza e prestazioni di resistenza oltre 25 minuti di durata e altri problemi di salute benefici associati alla carnosina.

1.1.10 PROTOCOLLI DI INTEGRAZIONE

Di seguito vengono elencati i dettagli degli integratori somministrati agli atleti durante lo svolgimento delle quattro giornate di test.

Sono stati ideati due tipi di integrazione alimentare (supplementi) per valutare gli atleti durante le giornate di test. Gli atleti hanno svolto due giornate di test con il protocollo A e due con il protocollo B.

PROTOCOLLO A (TARGET): 30 minuti prima 150mg caffeina + 3.2gr beta alanina + 3gr bcaa + Sali minerali e maltodestrine, richiamo 150mg caffeina + 3gr bcaa dopo la seconda prova, solo Sali minerali e maltodestrine dopo la prima e dopo la terza prova, per un totale di 500 ml di integrazione (sali minerali e maltodestrine diluite in acqua).

PROTOCOLLO B (STANDARD): 30 minuti prima Sali minerali e maltodestrine, sali minerali e maltodestrine dopo ogni prova, per un totale di 500 ml di integrazione (sali minerali e maltodestrine diluite in acqua).

- gel caffeina 150mg, SIS GO double espresso 150mg caffeina/gel (quantità somministrata un gel 30 minuti prima del test e un secondo gel dopo la seconda prova);
- sali minerali, Isotonic Drink Enervit (30gr la quantità somministrata per 500ml/test);
- maltodestrine pure in polvere insapori, Maltodextrin Enervit (52gr la quantità somministrata per 500ml/test);

- beta-alanina in pastiglia (0,8gr), Beta Alanine Enervit (quantità somministrata 3,2gr/test);
- Bcaa 2:1:1, Enervit Bcaa 2.1.1 (quantità somministrata 3gr 30 minuti prima del test ed altri 3gr dopo la seconda prova).

CAPITOLO 2

2. RISULTATI TEST

2.1 TEMPO E VELOCITA'

Dai grafici possiamo affermare che i tempi medi di percorrenza utilizzando il protocollo target A (179.16 secondi), siano migliori di 4.37 secondi, ovvero il 2.38% rispetto al protocollo standard B (183.53 secondi), una differenza decisiva se prendiamo in considerazione la ridotta distanza del tracciato prevista (1100 metri). Sono ovviamente migliori anche le velocità medie riscontrate nel protocollo A (22.14 km/h), rispetto a quelle del protocollo B (21.66 km/h).

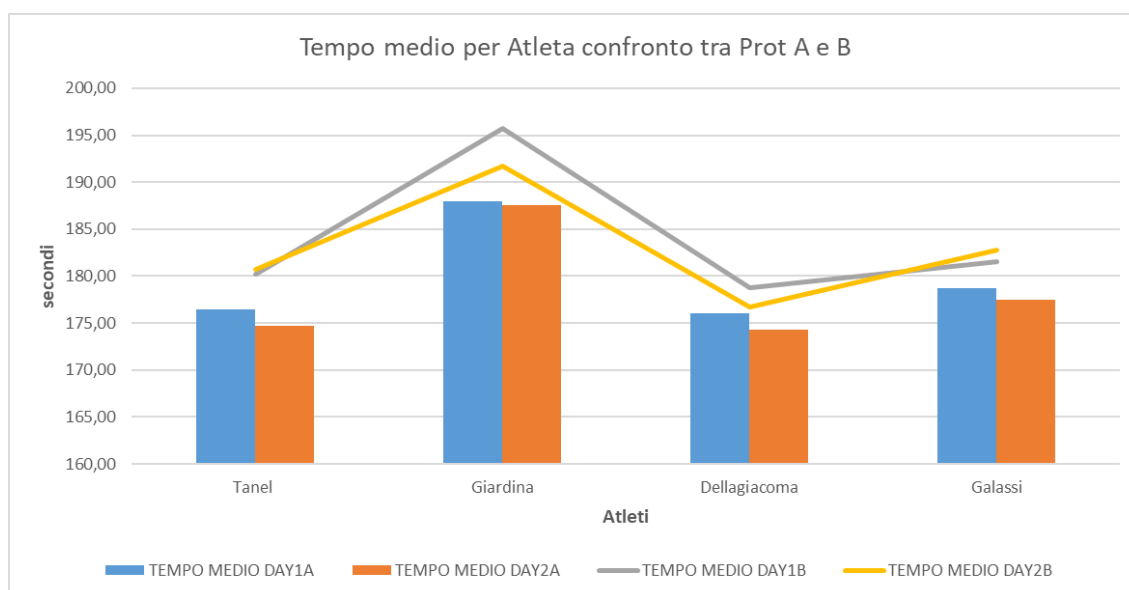


Figura 3: tempi di percorrenza medi per atleta, confronto tra protocollo A e B.

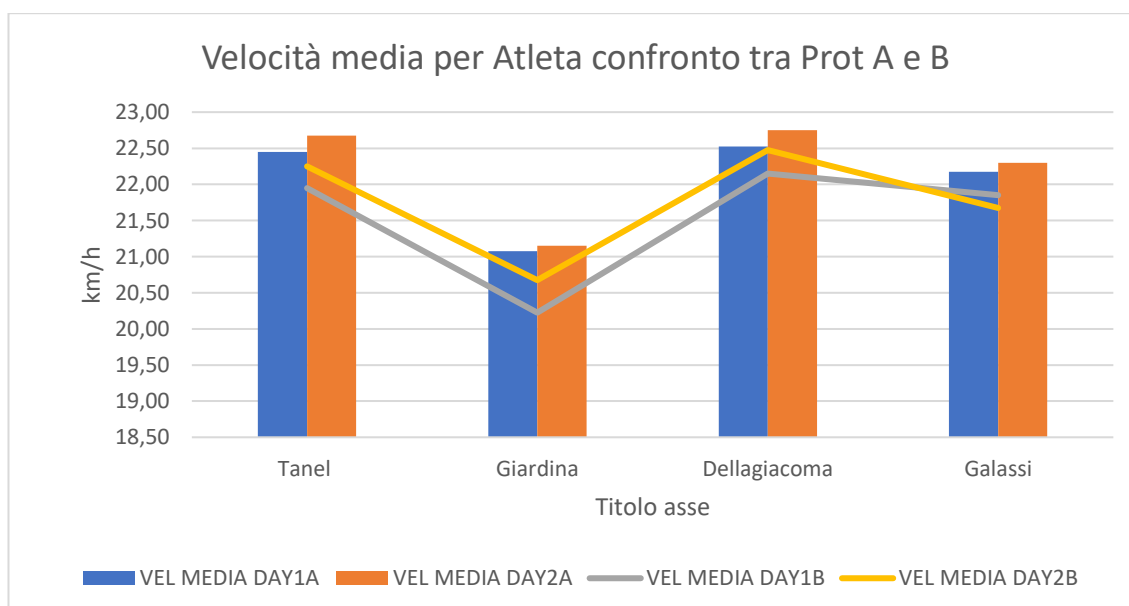


Figura 4: velocità media di percorrenza per atleta, confronto tra protocollo A e B.

	TEMPO A (sec.)	VEL. A (km/h)	TEMPO B (sec.)	VEL. B (km/h)
MEDIA	179,16	22,14	183,53	21,66
DEV.STANDARD	6,07	0,74	7,04	0,81

Tabella 2: differenza tra protocollo A e B di tempi di percorrenza medi e deviazione standard, velocità media e deviazione standard.

2.2 VALORI GLICEMICI

Dai valori riscontrati si possono apprezzare differenze interessanti, entrambi i protocolli di integrazione hanno comunque svolto la loro funzione. Nel protocollo A, si evidenziano valori medi basali più alti (15% maggiori rispetto al protocollo B) prima delle prove (98.4 mg/dL), rispetto ai valori medi rilevati al termine delle prove (84.7 mg/dL), in tal senso gli atleti avevano maggior quantità di glucosio nel sangue disponibile da utilizzare nella prova, grazie soprattutto al gel composto di carboidrati e caffeina. Si evince quindi, una migliore capacità funzionale del sistema energetico, di utilizzazione, trasformazione e reintegro dell'energia necessaria per eseguire lavoro meccanico con il protocollo di integrazione target A. Nel protocollo B, maltodestrine e sali minerali hanno comunque svolto la loro funzione mantenendo costanti i livelli glicemici di zuccheri nel sangue, con valori medi basali prima delle prove (85.4 mg/dL) leggermente inferiori ai valori medi rilevati al termine delle prove (85.7 mg/dL).

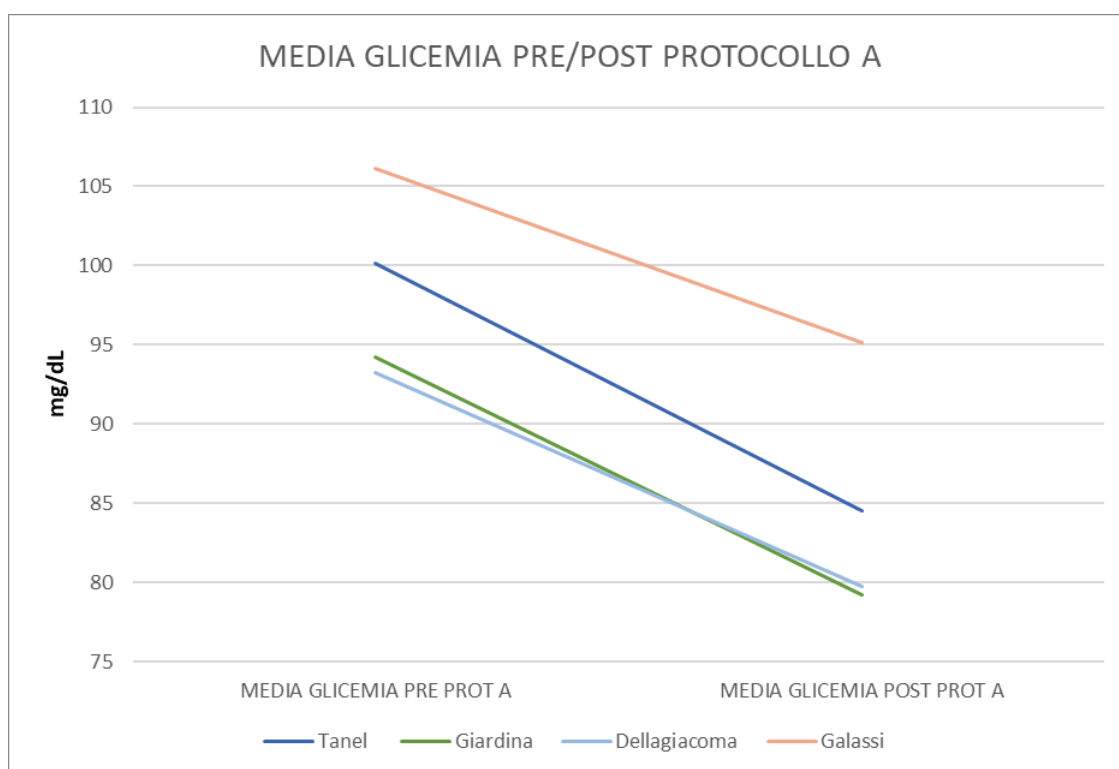


Figura 5: valori medi di glicemia per atleta Pre e Post prove, protocollo A.

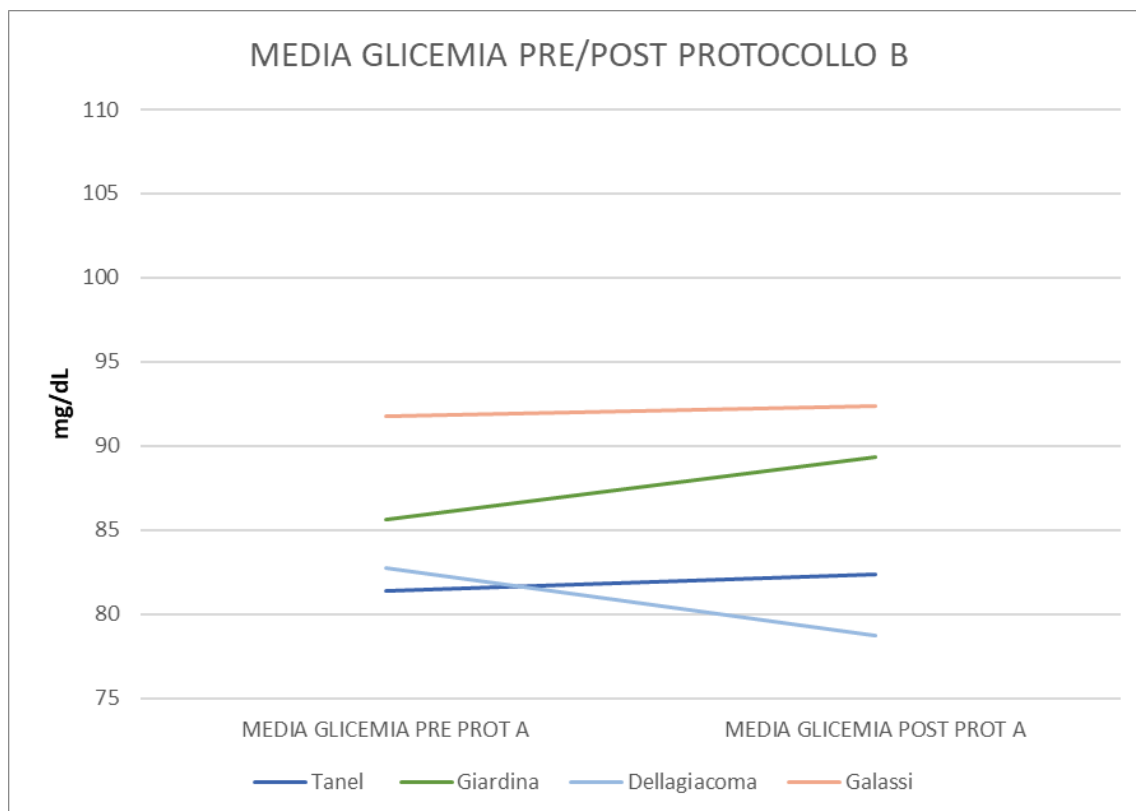


Figura 6: valori medi di glicemia per atleta Pre e Post prove, protocollo B.

	PRE PROT. A	POST PROT.A	PRE PROT.B	POST PROT.B
MEDIA (mg/dL)	98,4	84,7	85,4	85,7
DEV.STANDARD	11,35	10,59	11,76	11,85

Tabella 3: differenza tra protocollo A e B dei valori glicemici medi e deviazione standard Pre e Post prove.

2.3 VALORI DI LATTATO

I valori di lattato misurati sul campo, sono sempre un indice di riferimento molto importante per la valutazione dello stato di forma degli atleti. Nel protocollo A gli atleti hanno raggiunto valori medi basali importanti prima (11.5 mmol/L) e dopo le prove (17.2 mmol/L), a differenza del protocollo B, dove i valori medi rilevati prima (8.9 mmol/L) e dopo le prove (15.4 mmol/L) sono stati leggermente inferiori. Si può quindi dedurre che con l'utilizzo del protocollo A, gli atleti abbiano avuto una migliore efficienza di tolleranza lattacida, visti i tempi medi di percorrenza inferiori rispetto al protocollo di integrazione B. Maggiori concentrazioni di lattato con il protocollo A venivano a sua volta confermate dai valori medi (7.4) della scala RPE (gradata da 1 a 11), somministrata al termine di tutte le prove, a differenza dei valori medi rilevati (7) con il protocollo B. In tal senso gli atleti hanno confermato di essere riusciti ad esprimere meglio il loro potenziale e lo sforzo massimale fin dalla prima prova con il protocollo A rispetto al protocollo B, dove si sono sentiti consapevoli di non aver espresso al meglio le loro potenzialità. Possiamo inoltre affermare, che con un protocollo mirato di integrazione, gli atleti siano stati in grado, oltre che risultare più efficienti in termini di tempo, di svolgere

le prove con valori di lattato importanti durante tutta la durata dei test, quasi sempre al di sopra dei 10 mmol/L di lattato anche prima delle prove, ad eccezione dei basali al termine del periodo di riscaldamento, ovvero prima delle prove.

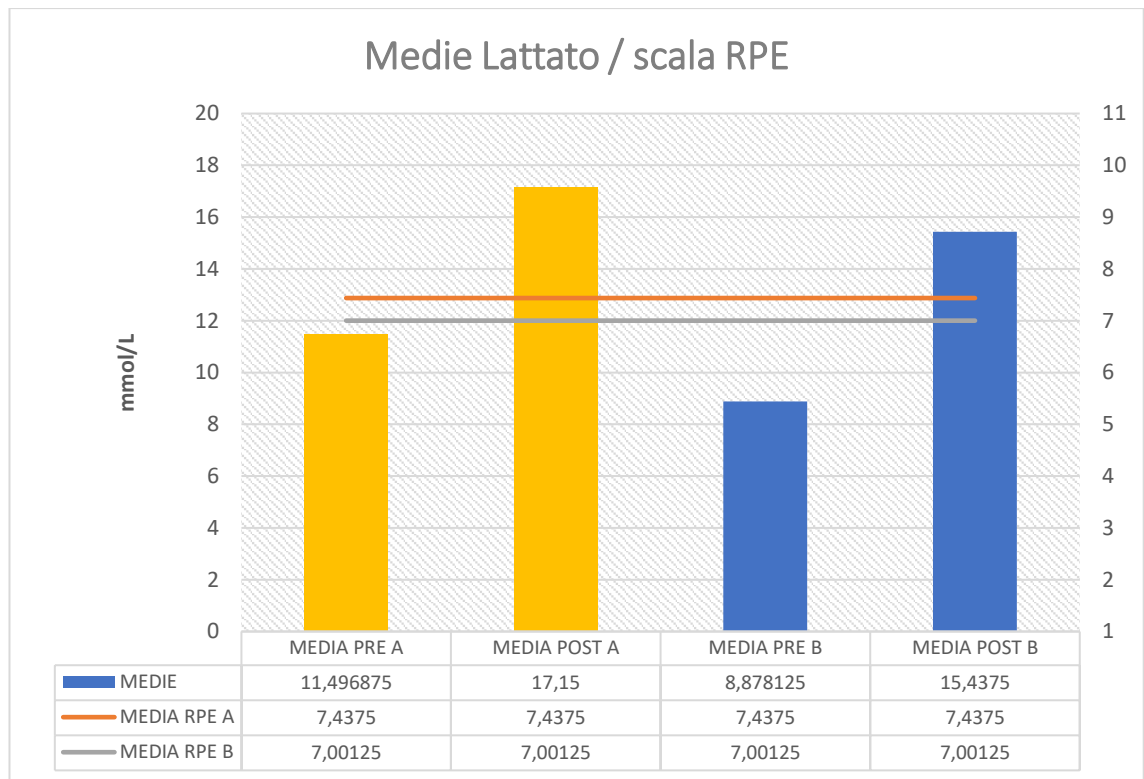


Figura 7: differenza tra protocollo A e B dei valori medi di lattato Pre e Post prove.

	PRE PROT.A	POST PROT.A	PRE PROT.B	POST PROT.B
MEDIA (mmol/L)	11,5	17,2	8,9	15,4
DEV. STANDARD	5,90	2,98	4,77	3,85

Tabella 4: differenza tra protocollo A e B dei valori medi di lattato e deviazione standard Pre e Post prove.

	PROT.A	PROT.B
MEDIA RPE	7,44	7
DEV.STANDARD	1,08	1,11

Tabella 5: differenza tra protocollo A e B dei valori medi e deviazione standard della scala RPE(gradata 0-11).

2.4 FREQUENZE CARDIACHE

Sono state rilevate durante i test, le frequenze cardiache medie (FC AVG) e massime (FC MAX), misurate in battiti per minuto (bpm), delle prove, grazie ai cardiofrequenzimetri GPS personali degli atleti. Non abbiamo riscontrato differenze sostanziali tra i due protocolli di integrazione. Infatti, per quanto riguarda le FC massimali del protocollo A (175.8 bpm) e del protocollo B (175.6 bpm), nonché quelle medie (FC AVG) del protocollo A (163.4 bpm) e del protocollo B (163.8 bpm), possiamo affermare che la frequenza cardiaca degli atleti, si equivale in relazione ai due protocolli di somministrazione. Ci saremmo potuti aspettare valori maggiori di frequenze cardiache con il protocollo A, visto l'importante dosaggio di caffeina, ma così non è stato. Ritengo comunque positivo il riscontro, visti i tempi di percorrenza più bassi con il protocollo A a parità di frequenze cardiache. Va comunque evidenziato che durante i test, gli atleti non abbiano raggiunto i loro valori massimali abituali di FC, evidenziati durante i test funzionali in laboratorio (Tabella 1) effettuati a maggio 2022. Abbiamo ipotizzato che il fattore quota (oltre 1800 metri di altitudine), sia stato determinante, infatti, anche nel periodo agonistico ravvicinato ai training camp, periodo in cui siamo riusciti a svolgere i test, gli atleti abbiano comunque raggiunto valori simili al loro massimale, ma a quote decisamente più basse (400-800 metri di altitudine). Altro elemento importante da sottolineare, l'elevato dosaggio di caffeina e gli altri supplementi somministrati con il protocollo A, non hanno manipolato i valori di frequenze cardiache massime e medie, quindi un altro aspetto sicuramente positivo da considerare.

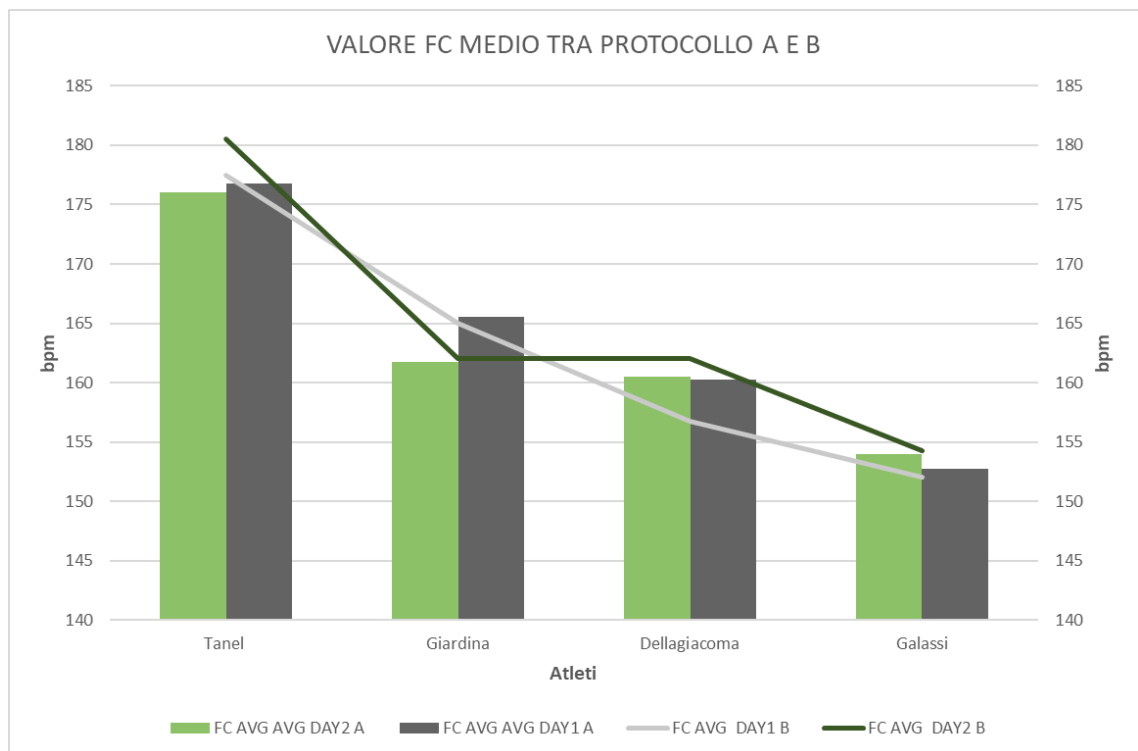


Figura 8: differenza tra protocollo A e B, nelle due giornate di test, dei valori medi delle prove per atleta, di frequenze cardiache medie (FC AVG).

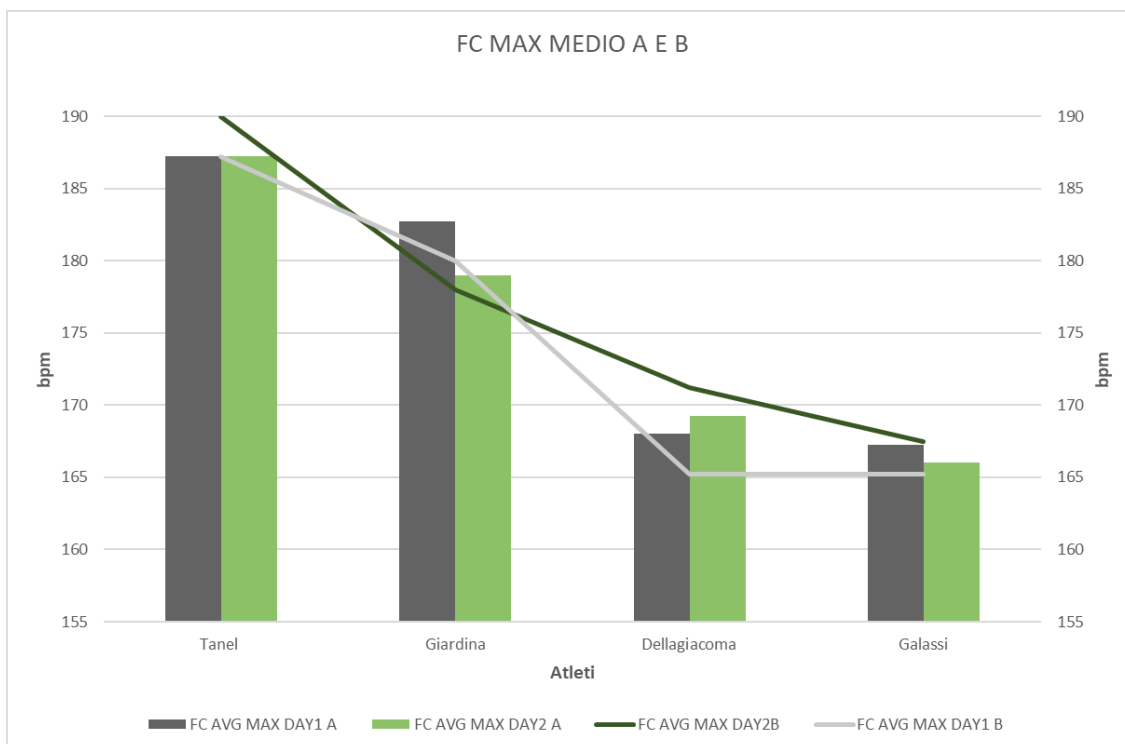


Figura 9: differenza tra protocollo A e B, nelle due giornate di test, dei valori medi delle prove per atleta, di frequenze cardiache massimali (FC MAX).

	FC AVG A	FC MAX A	FC AVG B	FC MAX B
MEDIE (bpm)	163,4	175,8	163,8	175,6
DEV. STANDARD	8,93	9,28	10,28	9,74

Tabella 6: differenza tra protocollo A e B dei valori medi e deviazione standard, di frequenza cardiache medie (FC AVG) e massimali (FC MAX).

CONCLUSIONI

Lo studio ha evidenziato che un'integrazione alimentare mirata può migliorare le prestazioni rispetto ad una standard, su prove intervallate di 3 minuti svolte al massimo sforzo. La misurazione della glicemia si è rivelata interessante vista la differenza sostanziale tra i due protocolli di integrazione, quindi un parametro che andrebbe monitorato con più attenzione, specialmente negli sport di endurance quali Skiroll e Sci di fondo.

Sarebbe interessante somministrare questo protocollo mirato anche in test da laboratorio, in considerazione del fatto che i valori sul campo ribaltano spesso i valori riscontrati dei test funzionali svolti in laboratorio.

Inoltre, sarebbe auspicabile continuare la ricerca utilizzando diversi supplementi per monitorare eventuali altri miglioramenti, soprattutto a livello di team.

Il consiglio personale che mi sento di scrivere in queste ultime righe, è quello di sensibilizzare i giovani atleti, sull'importanza che tutt'oggi riveste l'alimentazione e l'integrazione alimentare, per mantenere un sano e migliore stato di benessere, avvalendosi possibilmente di figure chiave come nutrizionisti sportivi del settore, volte a evitare e/o prevenire spiacevoli seppur isolate situazioni complicate, come i disturbi del comportamento alimentare.

VALORI TEST CAMPO

Day 1		Prova 1								
Atleta	Protocollo	FC AVG1	FC MAX1	Lact PRE	Lact POST 1	Glc PRE	Glc POST	RPE	Tempo	VEL AVG1
Tanel	A	174	184	1,7	13,9	93	84	7	02:53,0	22,9
Giardina	A	164	185	2,8	24	105	86	8	03:01,0	21,9
Dellagiacomma	A	156	162	1,8	15,3	87	88	9	02:51,0	23,2
Galassi	A	148	160	2	10,6	95	91	8	02:57,0	22,4
Day 1		Prova 1								
Atleta	Protocollo	FC AVG	FC MAX	Lact PRE	Lact POST	Glc PRE	Glc POST	RPE	Tempo	VEL AVG1
Tanel	B	174	185	1,6	11,5	90	92	6	03:02,0	21,8
Giardina	B	162	176	2,3	23,7	81	89	6	03:11,0	20,7
Dellagiacomma	B	151	159	1,9	11,4	74	90	5	02:59,0	22,1
Galassi	B	145	162	2,5	17	75	91	5	03:02,0	21,8
Day 2		Prova 1								
Atleta	Protocollo	FC AVG	FC MAX	Lact PRE	Lact POST	Glc PRE	Glc POST	RPE	Tempo	VEL AVG1
Tanel	A	172	185	2	12,8	118	99	6	02:56,0	22,5
Giardina	A	159	178	2,5	17,1	119	73	7	03:06,0	21,3
Dellagiacomma	A	155	164	2,2	14,5	104	76	5	02:50,0	23,3
Galassi	A	149	159	3	13,7	115	79	5	02:56,0	22,5
Day 2		Prova 1								
Atleta	Protocollo	FC AVG	FC MAX	Lact PRE	Lact POST	Glc PRE	Glc POST	RPE	Tempo	VEL AVG1
Tanel	B	178	188	1,2	10,6	92	67	7	03:03,0	21,6
Giardina	B	158	173	3,1	8,1	112	109	6	03:06,0	21,3
Dellagiacomma	B	159	167	3,1	10,5	107	80	6	02:55,0	22,6
Galassi	B	148	162	2,7	9,4	101	65	4	03:05,0	21,4

Tabella 7: valori “Prova 1” dei protocolli A e B.

Day 1		Prova 2								
Atleta	Protocollo	FC AVG2	FC MAX2	Lact PRE	Lact POST2	Glc PRE	Glc POST	RPE	Tempo	VEL AVG2
Tanel	A	178	188	15,9	19,6	94	83	6	03:01,0	21,9
Giardina	A	166	183	14,6	17,7	87	85	7	03:07,0	21,2
Dellagiacomma	A	160	169	13,7	16,7	95	83	8	02:53,0	22,9
Galassi	A	153	172	12	21,2	96	114	8	02:57,0	22,4
Day 1		Prova 2								
Atleta	Protocollo	FC AVG	FC MAX	Lact PRE	Lact POST	Glc PRE	Glc POST	RPE	Tempo	VEL AVG2
Tanel	B	179	188	9,2	18,2	74	83	7	03:02,0	21,8
Giardina	B	165	180	5,6	17,6	73	91	7	03:18,0	20,0
Dellagiacomma	B	157	166	7,4	14,5	80	88	6	03:00,0	22,0
Galassi	B	153	166	10,7	24,5	94	103	7	03:02,0	21,8
Day 2		Prova 2								
Atleta	Protocollo	FC AVG	FC MAX	Lact PRE	Lact POST	Glc PRE	Glc POST	RPE	Tempo	VEL AVG2
Tanel	A	177	188	9,7	17,4	112	86	7	02:57,0	22,4
Giardina	A	159	177	12,3	11,4	88	85	8	03:09,0	21,0
Dellagiacomma	A	161	170	11,6	16	101	68	6	02:57,0	22,4
Galassi	A	154	167	10	15,5	110	94	7	02:55,0	22,6
Day 2		Prova 2								
Atleta	Protocollo	FC AVG	FC MAX	Lact PRE	Lact POST	Glc PRE	Glc POST	RPE	Tempo	VEL AVG2
Tanel	B	180	190	6,3	12,9	80	84	7	02:58,0	22,4
Giardina	B	164	183	9,1	11,6	105	95	7	03:09,0	21,0
Dellagiacomma	B	162	171	9,8	14,1	85	62	8	02:58,0	22,4
Galassi	B	154	165	8,5	13,9	87	101	6	03:03,0	21,6

Tabella 8: valori “Prova 2” dei protocolli A e B.

Day 1		Prova 3								
Atleta	Protocollo	FC AVG3	FC MAX3	Lact PRE	Lact POST3	Glc PRE	Glc POST	RPE	Tempo	VEL AVG3
Tanel	A	177	189	18,4	18,2	92	84	7	02:58,0	22,2
Giardina	A	166	183	18,7	19,1	86	65	8	03:13,0	20,5
Dellagiacomma	A	162	170	15,4	17,8	96	93	8	03:03,0	21,6
Galassi	A	155	169	17,3	17,9	103	102	8	03:00,0	22,0
Day 1		Prova 3								
Atleta	Protocollo	FC AVG	FC MAX	Lact PRE	Lact POST	Glc PRE	Glc POST	RPE	Tempo	VEL AVG3
Tanel	B	179	189	14,1	18,3	73	75	7	02:57,0	22,2
Giardina	B	167	183	7	18,9	73	91	8	03:19,0	19,9
Dellagiacomma	B	159	167	11,8	13,9	83	82	7	03:00,0	22,0
Galassi	B	155	167	11,1	15,7	78	98	9	03:01,0	21,9
Day 2		Prova 3								
Atleta	Protocollo	FC AVG	FC MAX	Lact PRE	Lact POST	Glc PRE	Glc POST	RPE	Tempo	VEL AVG3
Tanel	A	177	187	15,3	17,6	101	83	7	02:51,0	23,2
Giardina	A	164	178	14,2	22,6	81	67	9	03:08,0	21,1
Dellagiacomma	A	163	171	12,4	18,1	92	77	7	02:54,0	22,8
Galassi	A	155	168	10,9	15,3	107	86	9	03:01,0	21,9
Day 2		Prova 3								
Atleta	Protocollo	FC AVG	FC MAX	Lact PRE	Lact POST	Glc PRE	Glc POST	RPE	Tempo	VEL AVG3
Tanel	B	181	191	8	15,6	88	86	8	02:59,0	22,1
Giardina	B	163	177	14,3	14	94	75	8	03:16,0	20,2
Dellagiacomma	B	163	173	14,3	14,9	75	70	8	02:58,0	22,4
Galassi	B	157	174	11,1	14,2	95	82	7	03:02,0	21,8

Tabella 9: valori “Prova 3” dei protocolli A e B.

Day 1		Prova 4								
Atleta	Protocollo	FC AVG4	FC MAX4	Lact PRE	Lact POST4	Glc PRE	Glc POST	RPE	Tempo	VEL AVG4
Tanel	A	178	188	14,8	19,9	85	78	7	02:54,0	22,8
Giardina	A	166	180	17,6	16,6	92	81	8	03:11,0	20,7
Dellagiacomma	A	163	171	17,2	18,8	77	75	7	02:57,0	22,4
Galassi	A	155	168	16,4	20	99	98	7	03:01,0	21,9
Day 1		Prova 4								
Atleta	Protocollo	FC AVG	FC MAX	Lact PRE	Lact POST	Glc PRE	Glc POST	RPE	Tempo	VEL AVG4
Tanel	B	178	187	19,9	19	79	89	7	03:00,0	22,0
Giardina	B	166	181	11,3	15,4	76	89	8	03:15,0	20,3
Dellagiacomma	B	160	169	13,7	14,6	81	92	7	02:56,0	22,5
Galassi	B	155	166	11,9	21,2	100	94	8	03:01,0	21,9
Day 2		Prova 4								
Atleta	Protocollo	FC AVG	FC MAX	Lact PRE	Lact POST	Glc PRE	Glc POST	RPE	Tempo	VEL AVG4
Tanel	A	178	189	17,8	20,5	106	79	8	02:55,0	22,6
Giardina	A	165	183	16,9	16,5	96	92	9	03:07,0	21,2
Dellagiacomma	A	163	172	13,5	16,8	94	78	8	02:56,0	22,5
Galassi	A	158	170	13,3	15,7	124	97	9	02:58,0	22,2
Day 2		Prova 4								
Atleta	Protocollo	FC AVG	FC MAX	Lact PRE	Lact POST	Glc PRE	Glc POST	RPE	Tempo	VEL AVG4
Tanel	B	183	191	10,9	18,6	75	83	8	02:53,0	22,9
Giardina	B	163	179	12,7	15,3	71	76	8	03:16,0	20,2
Dellagiacomma	B	164	174	14,7	19,3	77	66	8	02:56,0	22,5
Galassi	B	158	169	12,3	15,6	104	105	8	03:01,0	21,9

Tabella 10: valori “Prova 4” dei protocolli A e B.

LISTA DEI RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Bigard AX, Lavier P, Ullmann L, Legrand H, Douce P, Guezennec CY: Branched-chain amino acid supplementation during repeated prolonged skiing exercises at altitude. *Int J Sport Nutr* 1996
- Candeloro N, Bertini I, Melchiorri G, De Lorenzo A: [Effects of prolonged administration of branched-chain amino acids on body composition and physical fitness]. *Minerva Endocrinol* 1995
- Danaher J, Gerber T, Wellard RM, Stathis CG. The effect of beta-alanine and NaHCO₃ co-ingestion on buffering capacity and exercise performance with high-intensity exercise in healthy males. *Eur J Appl Physiol*. 2014
- Derave W, Ozdemir MS, Harris RC, Pottier A, Reyngoudt H, Koppo K, et al. beta-Alanine supplementation augments muscle carnosine content and attenuates fatigue during repeated isokinetic contraction bouts in trained sprinters. *J Appl Physiol* (1985). 2007
- Goldstein et al. *Journal of the International Society of Sports Nutrition* 2010, International society of sports nutrition position stand: caffeine and performance
- Hill CA, Harris RC, Kim HJ, Harris BD, Sale C, Boobis LH, et al. Influence of beta-alanine supplementation on skeletal muscle carnosine concentrations and high intensity cycling capacity. *Amino Acids*. 2007
- Kerksick et al. *Journal of the International Society of Sports Nutrition* 2017, International society of sports nutrition position stand: nutrient timing
- Kreider et al. *Journal of the International Society of Sports Nutrition* 2010, ISSN exercise & sport nutrition review: research & recommendations
- Sale C, Saunders B, Hudson S, Wise JA, Harris RC, Sunderland CD. Effect of beta-alanine plus sodium bicarbonate on high-intensity cycling capacity. *Med Sci Sports Exerc*. 2011
- Schena F, Guerrini F, Tregnaghi P, Kayser B: Branched-chain amino acid supplementation during trekking at high altitude. The effects on loss of body mass, body composition, and muscle power 1992
- Sweeney KM, Wright GA, Glenn Brice A, Doberstein ST. The effect of beta-alanine supplementation on power performance during repeated sprint activity. *J Strength Cond Res*. 2010
- Trexler et al. *Journal of the International Society of Sports Nutrition* 2015, International society of sports nutrition position stand: Beta-Alanine
- <https://it.wikipedia.org/wiki/Skiroll>
- <https://www.skiroll.it/storia/storia2008.htm>
- <https://www.my-personaltrainer.it/integratori/beta-alanina.html>
- <https://www.my-personaltrainer.it/integratori/bcaa.html>
- <https://www.my-personaltrainer.it/integratori/integratori-sali-minerali.html>
- <https://www.my-personaltrainer.it/maltodestrine.html>
- <https://www.my-personaltrainer.it/sport/caffeina.html>