

Rapporto sull'Efficacia del Prodotto:

# CELLFOOD<sup>®</sup>



Sig.ra. Kim De 'Ath  
Sig. Heinrich Nolte  
Dr. Johan Van Heerden

## **INTRODUZIONE**

Atleti di diverse età e livelli di partecipazione esplorano l'uso degli aiuti ergogenici. I tentativi di migliorare la prestazione atletica non sono una novità. I giochi olimpici risalgono a 2700 anni fa, il che significa che la ricerca di un vantaggio nello sport probabilmente risale allo stesso periodo. Il vincitore della corsa dei 100 metri piani alle Olimpiadi del 1920, Charlie Paddock, bevve dello sherry con delle uova crude prima della corsa. Nel 1960, il ciclista danese Knut Jensen morì durante una corsa su strada per aver preso delle anfetamine (Voy e Deeter, 1991). L'utilizzo di farmaci per migliorare le prestazioni non si limita soltanto agli atleti olimpionici. Molti atleti adolescenti sperimentano gli steroidi anabolici. La caffeina viene ampiamente utilizzata come aiuto ergogenico dai podisti, dai ciclisti e dai triatleti e la creatina è un integratore popolare tra gli atleti universitari di forza e potenza (Eichner, 1997; Sinclair e Geiger, 2000). Esiste moltissima letteratura sugli aiuti ergogenici e la performance atletica. Include studi sui potenziali benefici sulla performance dati dall'acido, dalle anfetamine, dalle epinafrine, dagli aspartati, dalla reinfusione di globuli rossi, dalla caffeina, dagli steroidi, dalle proteine, dai fosfati, dalle miscele da respirare arricchite di ossigeno, dalla gelatina, dalla lecitina, dall'olio di germe di grano, dalle vitamine, dallo zucchero, dall'aria ionizzata, dalla musica, dall'ipnosi, e persino dalla marijuana e dalla cocaina (McCardle, Katch e Katch, 1991)

La sempre crescente ricerca, tra coloro che partecipano allo sport, di migliorare le prestazioni e l'abbondanza di integratori ergogenici fa sì che sia responsabilità della comunità scientifica assicurare che il pubblico sia bene informato. La conoscenza è necessaria per condurci nella giusta direzione. Un approccio prudente non dovrebbe concentrarsi soltanto su questioni quali l'efficacia, anche la sicurezza di queste sostanze per la salute richiede una ricerca urgente.

L'industria degli integratori ergogenici è diventata un'impresa commerciale potente. Attualmente sul mercato c'è un prodotto della Nu Science Corporation (una divisione della Deutrel Industries) per uso come aiuto ergogenico per gli sports basati sul rifornimento di energia aerobica. Il prodotto è conosciuto come Cellfood®. L'efficacia di questo prodotto e la sua risposta al dosaggio nel contesto di una migliore prestazione aerobica sono quanto si prefigge questo rapporto.

Premesso quanto sopra, lo scopo dello studio era duplice:

Innanzitutto, determinare se Cellfood® abbia un effetto più positivo sulla performance fisica degli atleti di resistenza rispetto ad un placebo: ed

In secondo luogo, stabilire a quale dosaggio Cellfood® tende ad essere maggiormente efficace.

La parola ergogenico si riferisce all'applicazione di procedure o aiuti nutrizionali, fisici, meccanici, psicologici o farmacologici per migliorare la capacità di lavoro fisico o la performance atletica (McArdle et al., 1991). Un aiuto ergogenico, definito in modo semplice, è una qualunque sostanza, processo o procedura che possa, o venga percepito come, migliorare la prestazione attraverso un aumento della forza, della velocità, dei tempi di risposta, o della resistenza dell'atleta. Un'altra area di interesse degli aiuti ergogenici è velocizzare il recupero. La natura dell'azione di qualunque presunto aiuto ergogenico può essere dedotta attraverso:

Agire direttamente sulla fibra muscolare;

Prodotti per mitigare la stanchezza;

Fornire il carburante necessario alla contrazione muscolare;

Incidere sul sistema circolatorio ed il cuore;

Incidere sul sistema respiratorio; e

Controbilanciare gli effetti inibitori del sistema nervoso centrale sulla contrazione muscolare ed altre funzioni

Spesso si pensa agli aiuti ergogenici soltanto come ad agenti farmacologici che possono venire consumati per dare un vantaggio all'atleta. Gli agenti farmacologici rappresentano soltanto una delle numerose classi di aiuti ergogenici. Altre includono i componenti nutritivi (carboidrati, proteine, vitamine, sali minerali, acqua ed elettroliti), fisiologici (ossigeno, trasfusioni di sangue, condizionamento, e procedure di recupero), psicologici (ipnosi, suggestione, e prova), e meccanici (miglioramento della meccanica corporea, abbigliamento, attrezzatura, ed allenamento professionale).

Nel suo senso più ampio, si potrebbe chiamare aiuto ergogenico qualunque cosa relativa al miglioramento del lavoro o della performance.

Gli aiuti ergogenici influiscono su persone diverse in modo diverso, come ci si può aspettare. Per alcuni, gli studi dimostrano un'influenza positiva sulla performance di lavoro e per altri, non hanno assolutamente nessun effetto.

Ciò che si può rivelare efficace per l'atleta può dimostrarsi inutile per il non atleta e vice versa. Alcuni aiuti ergogenici possono influenzare la performance di resistenza di una persona ma possono avere poco o nessun effetto sulle attività che richiedono brevi sforzi intensi di forza e potenza (Fox e Bowers, 1993; Williams, 1983).

## **METODI E PROCEDURE DELLO STUDIO**

### Soggetti

Quarantacinque maratoneti di un'età compresa tra 20 e 51 anni (età media =  $38,4 \pm 8,2$  anni) hanno volontariamente partecipato allo studio. Tutti i partecipanti erano membri di club di maratoneti di ed intorno a Pretoria. Tutti sono stati informati sulla natura del progetto di ricerca e sui possibili rischi connessi. Non era permesso loro allenarsi strenuamente il giorno prima di ciascun test.

Sono stati applicati i seguenti specifici criteri di esclusione:

risultati ematologici non rientranti nei limiti fisiologici normali

assumere qualunque altro integratore o aiuto ergogenico

uso di farmaci

### Progettazione dello Studio

Lo scopo principale dello studio era di stabilire l'efficacia di Cellfood® come aiuto ergogenico per gli atleti di resistenza. Per raggiungere questo obiettivo, è stato adottato per lo studio un progetto sperimentale pre-test - post test. I soggetti sono stati assegnati a caso ad uno di due gruppi.

Ciascuno di questi gruppi è stato sottoposto ad un periodo di intervento di quattro settimane. Dopo ciascun periodo di quattro settimane i soggetti smettevano di assumere l'integratore e si sottoponevano ad un periodo di pulizia di due settimane durante il quale non assumevano nessun integratore. Il dosaggio di prodotto assunto variava per tutto lo studio a seconda del ciclo in cui il prodotto o il placebo venivano assunti.

	<b>Ciclo 1</b>		<b>Ciclo 2</b>		<b>Ciclo 3</b>	
<b>Gruppo</b>	<b>Prodotto</b>	<b>Dosaggio</b>	<b>Prodotto</b>	<b>Dosaggio</b>	<b>Prodotto</b>	<b>Dosaggio</b>
<b>A</b>	Cellfood	28ml	Cellfood	39,2ml	Cellfood	44,8ml
<b>B</b>	Placebo	28ml	Placebo	39,2ml	Placebo	44,8ml

## VIARIABILI MISURATE

Sono state misurate le seguenti variabili:

1. Antropometria
  - Statura
  - Massa corporea
2. Ematologia
  - Conteggio totale delle cellule ematiche
  - Valori della ferretina
  - Glucosio a digiuno
  - Gruppo sanguigno
3. Utilizzo dell'ossigeno e relativa spirometria
4. Ossimetria del polso
5. Concentrazioni del lattato nel sangue capillare
6. Tasso di sforzo percepito
7. Frequenza cardiaca

### **Statura**

La statura è stata misurata con uno stadiometro calibrato. Il soggetto stava in piedi, a piedi nudi, piedi uniti e talloni, natiche e parte superiore della schiena a toccare il calibro, con la testa sul piano di Francoforte, non necessariamente a toccare il calibro. Il piano di Francoforte è stato considerato come l'orbitale (bordo inferiore dell'orbita oculare) che si trova sullo stesso piano orizzontale del tragion (incisione superiore al trago dell'orecchio). Se così allineato il vertice era il punto più alto del cranio. La misurazione è stata presa allo 0,1 cm più vicino al termine di un'inalazione profonda.

### **Massa corporea**

La massa corporea è stata misurata usando una bilancia a braccio Detecto. La misurazione è stata presa allo 0,1 Kg più vicino con il soggetto a piedi nudi, vestito solamente con abiti da corsa adatti, e facendo attenzione a che:

La bilancia segnasse zero;

Il soggetto stesse in piedi al centro della bilancia senza sostegno;

La distribuzione del peso del soggetto fosse uniforme su entrambi i piedi; e

La testa del soggetto fosse tenuta alta e gli occhi guardassero dritto avanti.



**Figura 1: Bilancia Detecto e stadiometro**

## **Ematologia**

Le analisi del sangue sono state effettuate da un laboratorio di patologia professionale vale a dire AMPATH (divisione della Du Buisson e Partners patologi).

Sono state utilizzate le seguenti fasce di riferimento:

Emoglobina	14,0 – 18,0 g/dL
Numero di globuli rossi	4,60 – 6,00 $10^{12}/L$
Ematocrito	42 – 52%
Glucosio a digiuno	3,5 – 6,0 mmol/L
Ferretina	22 - 322 ng/mL (uomini)
Ferretina	22-291 ng/mL (donne)



**Figura 2: Copia di un rapporto di ematologia patologica**

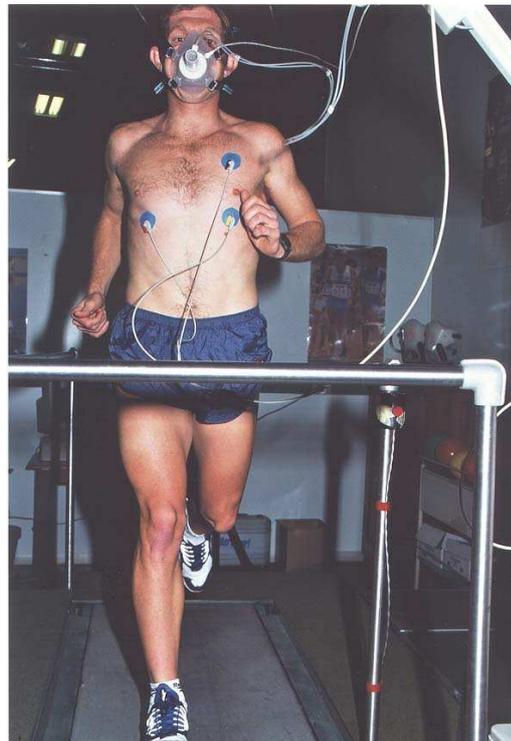
## Assorbimento Massimo di Ossigeno

L'assorbimento massimo di ossigeno ( $V_{O_2}$  max) è stato determinato attraverso la spirometria diretta/ in circuito aperto, usando un analizzatore di gas Schiller CS-100 ed un treadmill Quinton a motore (modello 24-72). L'analizzatore di gas è stato calibrato prima di ciascun test con le apposite miscele di gas fornite dalla Air Products. I test sono stati condotti in un laboratorio con aria condizionata ad una temperatura di 20 °C e con una pressione barometrica di più o meno 655 mmHg. Il protocollo del treadmill è iniziato ad una velocità di corsa di 8km/h e l'elevazione è rimasta costante al 2% per tutto il test. La velocità è stata aumentata ogni due minuti fino a raggiungere una velocità di corsa di 16km/h. Dopo questo punto, la velocità del treadmill è stata aumentata di 1 km/h ogni due minuti fino ad esaurimento. Gli atleti sono stati incoraggiati verbalmente ed i test sono terminati quando gli atleti non riuscivano più a mantenere la velocità di corsa.

I valori dei gas sono stati presi a campione ogni dieci secondi. I seguenti valori delle analisi dei gas sono stati registrati durante il test del  $V_{O_2}$  max, e sono presentati nella loro forma abbreviata e definita come stabilito dal manuale utente dello Schiller CS 200.

- METS: Livello di equivalenti metabolici - Assorbimento di ossigeno richiesto per un dato compito espresso in multipli dell'assorbimento di ossigeno a riposo.
- RR: Frequenza respiratoria - Numero di respiri al minuto
- VT: Volume tidal - Il volume d'aria effettivamente respirato per respiro in ml.
- VE: Ventilazione al minuto- Il volume d'aria inspirato o espirato dal corpo in un minuto. Questo viene espresso per convenzione alla temperatura corporea, saturata con acqua a pressione atmosferica (BTPS)
- $V_{O_2}$ : La quantità di ossigeno estratta dal gas inspirato in un dato periodo di tempo, espresso in millilitri o litri al minuto, a pressione e temperatura standard, asciutto (STPD). Questo può differire dal consumo di ossigeno in condizioni in cui l'ossigeno scorre in o viene utilizzato dalle riserve del corpo. In posizione ferma, l'assorbimento dell'ossigeno è uguale al consumo di ossigeno
- $V_{O_2}$  relativo:  $V_{O_2}$  espresso in ml/kg/min.
- $VC_{O_2}$ : La quantità di anidride carbonica ( $CO_2$ ) che viene liberata dal corpo nell'atmosfera per unità di tempo, espressa in millilitri o litri al minuto, STPD. Questa differisce dal tasso di produzione di  $CO_2$  in condizioni in cui il  $CO_2$  addizionale si potrebbe essere sviluppato dalle riserve dell'organismo o il  $CO_2$  viene aggiunto alle riserve dell'organismo. In posizione ferma, il rilascio di  $CO_2$  è uguale al tasso di produzione di  $CO_2$ . In rare circostanze, notevoli quantità di  $CO_2$  possono venire eliminate dall'organismo sotto forma di bicarbonato attraverso il tratto gastrointestinale o per emodialisi.

- RQ: Il quoziente respiratorio è la percentuale di produzione di anidride carbonica rispetto al consumo di ossigeno. Questo rapporto riflette lo scambio metabolico dei gas nei tessuti corporei e viene dettato dall'utilizzo di substrato.
- $VE/V_{O2}$ : L'equivalente di respirazione per l'ossigeno è la ventilazione effettiva contro l'assorbimento assoluto di ossigeno. Questo parametro indica quanta aria (l) deve essere inalata per ottenere un litro di ossigeno.
- $VE/V_{CO2}$ : L'equivalente di respirazione per l'anidride carbonica è l'effettiva ventilazione contro il valore assoluto di anidride carbonica esalata. Questo parametro indica quanta aria (l) deve essere esalata perché venga espulso un litro di anidride carbonica. Minore questo parametro, migliore è lo scambio di efficienza dell'anidride carbonica.
- $etO_2$ : Pressione parziale end tidal dell'ossigeno espirato (mmHg) è la pressione parziale dell'ossigeno ( $P_{O_2}$ ) determinata nel gas respirato alla fine di un'espirazione. Di solito questo è il  $P_{O_2}$  più basso determinato durante la porzione alveolare dell'espirazione
- $etCO_2$ : Pressione parziale end tidal dell'anidride carbonica espirata (mmHg) è la pressione dell'anidride carbonica parziale ( $P_{CO_2}$ ) del gas respirato determinato al termine di un'espirazione. Di solito questo è il  $P_{CO_2}$  più alto misurato durante la fase alveolare dell'espirazione



**Figure 3: Atleta collegato ad un analizzatore di gas, mentre si sta sottoponendo ad un test**



**Figure 4: Atleta collegato ad un analizzatore di gas, mentre si sta sottoponendo ad un test**



**Figure 5: Schiller CS 100 (Analizzatore di gas) Capillary Blood**

### **Concentrazione di lattato nel sangue capillare**

Misurazioni incrementali di lattato nel sangue capillare sono state rilevate durante il test sul treadmill usando un misuratore di lattato Accurex BM (della Roche diagnostics). Ciò richiedeva una puntura sulla punta delle dita per ottenere un campione di sangue periferico. Questi campioni sono stati presi al termine di ciascun intervallo di due minuti durante il test sul treadmill. I valori sono stati riportati in mmol/l.



**Figura 6: Misuratore di Lattato Accurex BM**

## Ossimetria del polso

Livelli incrementali di saturazione di ossigeno nell'emoglobina sono stati rilevati usando un ossimetro da polso portatile Datex- Ohmeda TuffSat. Le misurazioni sono state effettuate usando una sonda da dito (ClipTip -sensor). Queste misure sono state prese alla fine di ogni intervallo di due minuti direttamente dopo aver prelevato i campioni di sangue, espressi in percentuale.



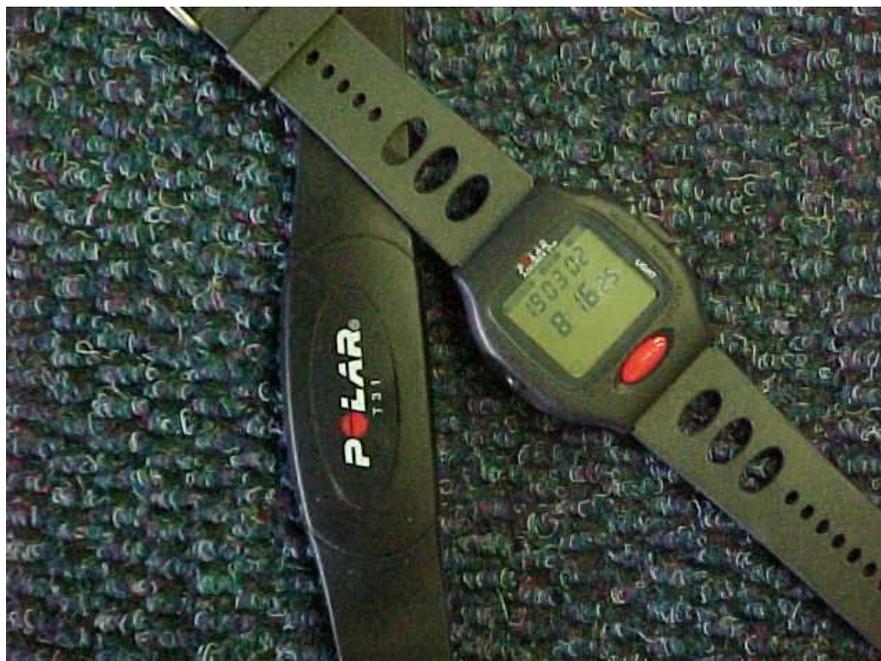
Figura 7: Ossimetro da polso portatile Datex-Ohmeda Tuffsat

## Tasso di sforzo percepito

La scala di Borg originale (6-20) è stata usata per determinare il livello di sforzo percepito (RPE) per ciascun soggetto (Borg, 1973). È stato chiesto loro di indicare il loro livello di sforzo percepito sulla scala alla fine di ciascun intervallo di due minuti durante la corsa sul treadmill.

## Frequenza cardiaca

La frequenza cardiaca è stata registrata usando un monitor di frequenza cardiaca Polar Accurex Plus. La frequenza cardiaca è stata registrata continuamente durante tutto il test.



**Figura 8: Monitor di frequenza cardiaca Polar Accurex**

### **Riassunto delle variabili misurate**

Tutte le variabili sopra indicate influenzano la performance di un atleta di resistenza; alcune contribuiscono più di altre al raggiungimento del successo. Se si dovessero mettere in evidenza alcune di queste, si potrebbero individuare le seguenti:

- Ematologia
- Saturazione dell'emoglobina
- Accumulo di lattato nel sangue
- Analisi dei gas ( $V_{O_2}$  max)

Tutte le suddette variabili influenzano la performance di un atleta di resistenza, a prescindere dal livello di forma o dal potenziale sportivo. Di seguito, daremo un'occhiata a come Cellfood abbia influito su queste variabili durante il nostro esperimento

## **RISULTATI E DISCUSSIONE**

### **Ematologia (Figura 1-8 e Tavola)**

Il ferro (ferretina) ha due funzioni molto importanti riguardanti l'esercizio. Innanzitutto, circa l'80% del ferro nell'organismo si trova in composti funzionalmente attivi mescolati con l'emoglobina nei globuli rossi. Questo composto ferro-proteina aumenta la capacità del sangue di trasportare ossigeno di circa 65 volte. In secondo luogo, il ferro (circa 5%) è un componente strutturale della mioglobina, che aiuta a trasportare ed immagazzinare ossigeno nelle cellule muscolari (McArdle, Katch e Katch, 1991). Circa il 20% del ferro nell'organismo si trova nel fegato, nella milza e nel midollo osseo sotto forma di emosiderina e ferretina. Poiché la ferretina è presente nel plasma, essa è un eccellente indicatore delle riserve di ferro nell'organismo (Meyer e Meij, 1996). Livelli di ferro normali sono cruciali per prevenire malattie come l'anemia da carenza di ferro (McArdle et al., 1991). L'anemia da carenza di ferro è caratterizzata da fiacchezza, perdita d'appetito e ridotta capacità di sostenere anche un esercizio moderato (McArdle et al., 1991). Tenendo presente quanto sopra, si può capire perché sarebbe bene se uno dei prodotti fosse efficace per aumentare le riserve di ferro dell'organismo.

L'emoglobina è essenziale per il trasporto sia dell'ossigeno che dell'anidride carbonica. L'emoglobina serve anche all'importante funzione di agire come tampone dell'equilibrio della base acida (Meyer e Meij, 1996). L'ossigeno non è molto solubile in sostanze fluide, soltanto circa 0,3 ml di ossigeno gassoso si sciolgono in circa 100 ml di plasma. Anche se questa è una quantità molto piccola, essa assolve un'importante funzione fisiologica nello stabilire il  $P_{O_2}$  del sangue e dei tessuti. Questa pressione gioca un ruolo nella regolazione del respiro e determina anche il carico ed il rilascio di ossigeno dall'emoglobina rispettivamente nei polmoni e nei tessuti (McArdle, Katch and Katch, 1991). Questo significa che la maggior parte dell'ossigeno viene trasportata attraverso l'organismo in combinazioni chimiche. Ciò avviene con l'aiuto dell'emoglobina. L'emoglobina contribuisce a circa il 34% del volume di un globulo rosso. L'emoglobina aumenta la capacità del sangue di trasportare ossigeno di circa 65 a 70 volte rispetto a quella dell'ossigeno disciolto nel plasma. Pertanto per ogni litro di sangue circa 197ml di ossigeno vengono trasportati attraverso il corpo in combinazione chimica con l'emoglobina (McArdle, Katch e Katch, 1991) Gli uomini hanno circa 15-16 g di emoglobina per ogni 100ml di sangue. La capacità del sangue di trasportare ossigeno varia soltanto leggermente con

le normali variazioni nei valori dell'emoglobina, mentre una diminuzione significativa nel contenuto di ferro dei globuli rossi porterà ad una diminuzione della capacità del sangue di trasportare ossigeno e ad una corrispondente riduzione della capacità di sopportare un esercizio aerobico anche moderato. (McCardle, Katch e Katch, 1991).

È possibile stabilire la quantità di globuli rossi per unità di volume di sangue. Il numero medio per i maschi adulti varia da 4,6 a  $6,2 \times 10^{12}$  /l di sangue e per la donna adulta da 4,2 a  $5,4 \times 10^{12}$  /l. Il conteggio di globuli rossi è più alto nei neonati e nelle persone che vivono ad alti livelli al di sopra del mare. I valori potrebbero essere più alti o più bassi durante alcune malattie (Meyer e Meij, 1996). Tre delle principali funzioni dei globuli rossi includono: innanzitutto sono responsabili del trasporto dell'ossigeno dai polmoni ai tessuti e del trasporto dell'anidride carbonica dai tessuti ai polmoni. In secondo luogo, i globuli rossi aiutano a mantenere l'omeostasi del pH nell'organismo. In terzo luogo, i globuli rossi contribuiscono alla viscosità del sangue tanto quanto le proteine del plasma.

L'ematocrito si riferisce al contributo di globuli ad un certo volume di sangue. I globuli bianchi contribuiscono per meno dello 0,08% all'ematocrito. Il contributo di globuli è maggiore nei neonati ed in persone che vivono a quote più elevate sopra il livello del mare così come in soggetti disidratati e in persone con un elevato numero di globuli rossi. I valori sono più bassi in persone che soffrono di anemia. (Meyer e Meij, 1996).

Dopo aver usato Cellfood ad un dosaggio di 15 gocce una volta al giorno gli atleti hanno mostrato aumenti in tutte le variabili ematiche sopra indicate. È importante sottolineare anche che tutti i valori sono rimasti nei limiti fisiologici anche se ci sono stati aumenti. Tutti i cambiamenti (aumenti) citati aiuteranno gli atleti nella loro capacità di trasportare ossigeno attraverso l'organismo ai muscoli che lavorano.

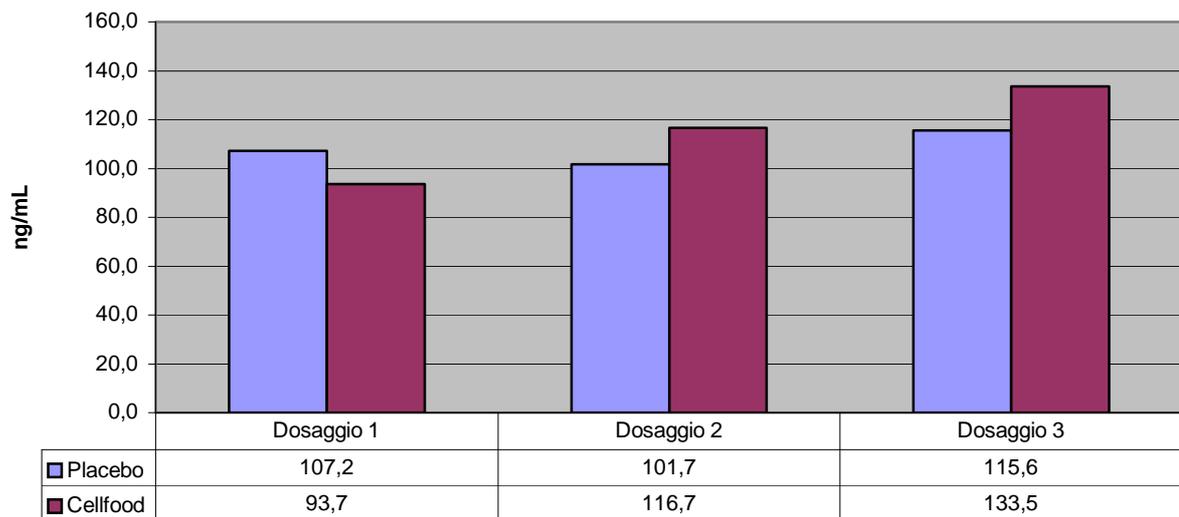


Figura 2: Valori della Ferretina - Variazione relativa

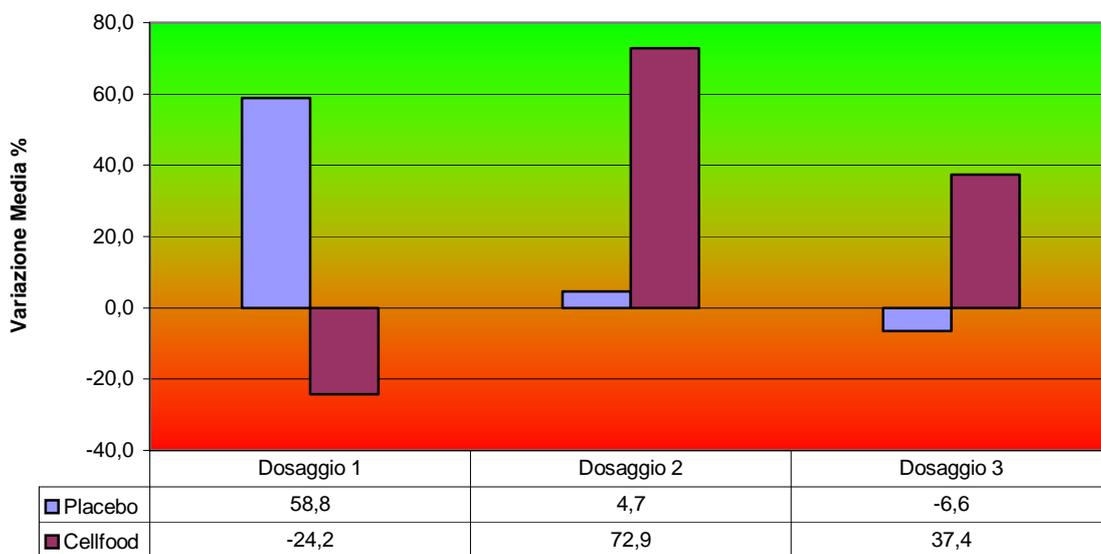


Figura 3: Valori dell'emoglobina

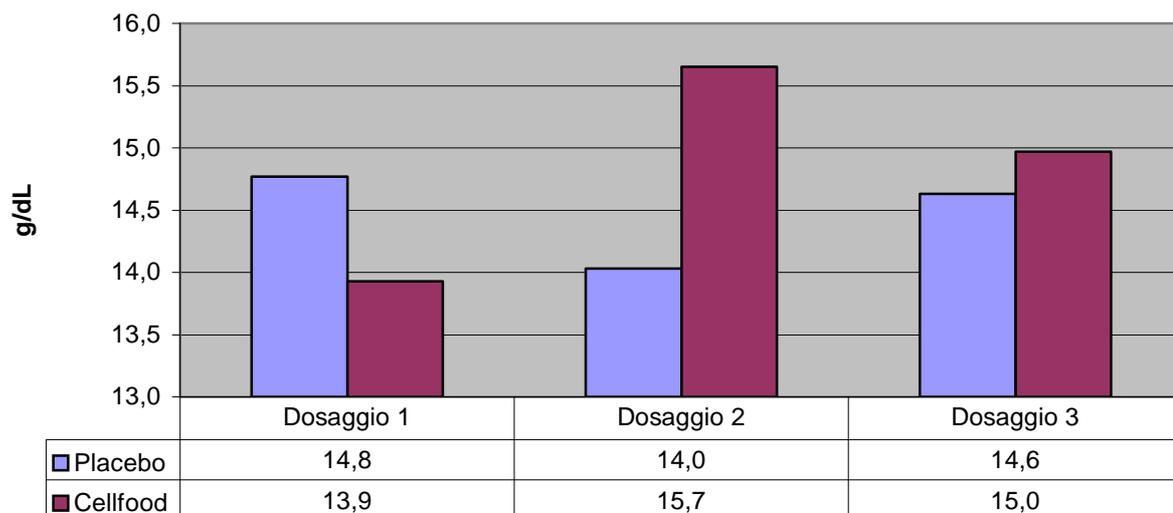


Figure 4: Valori dell'emoglobina- Variazione relativa

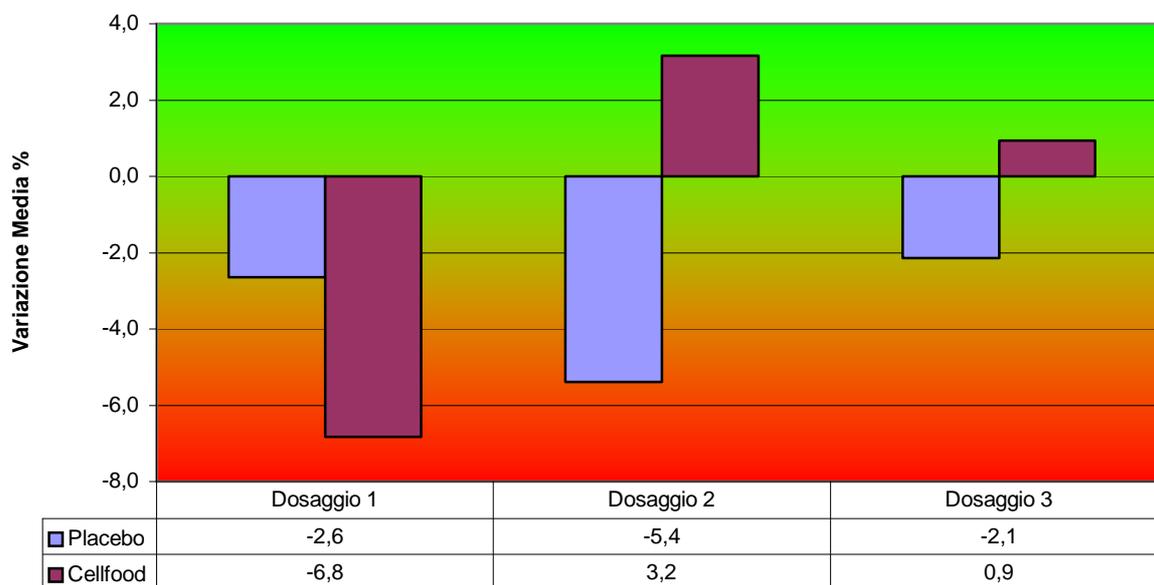


Figure 5: Valori dei globuli rossi

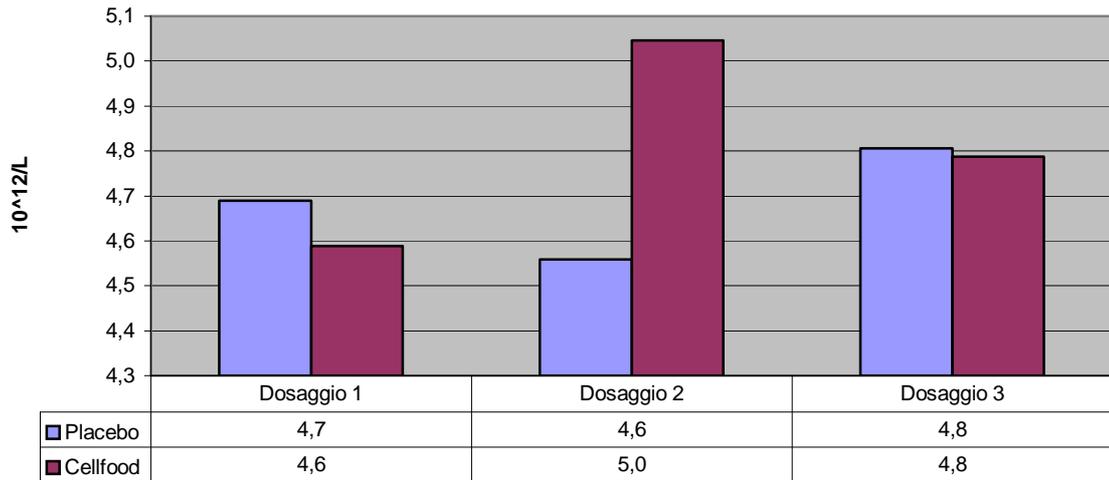


Figure 6: Valori dei globuli rossi - Variazione relativa

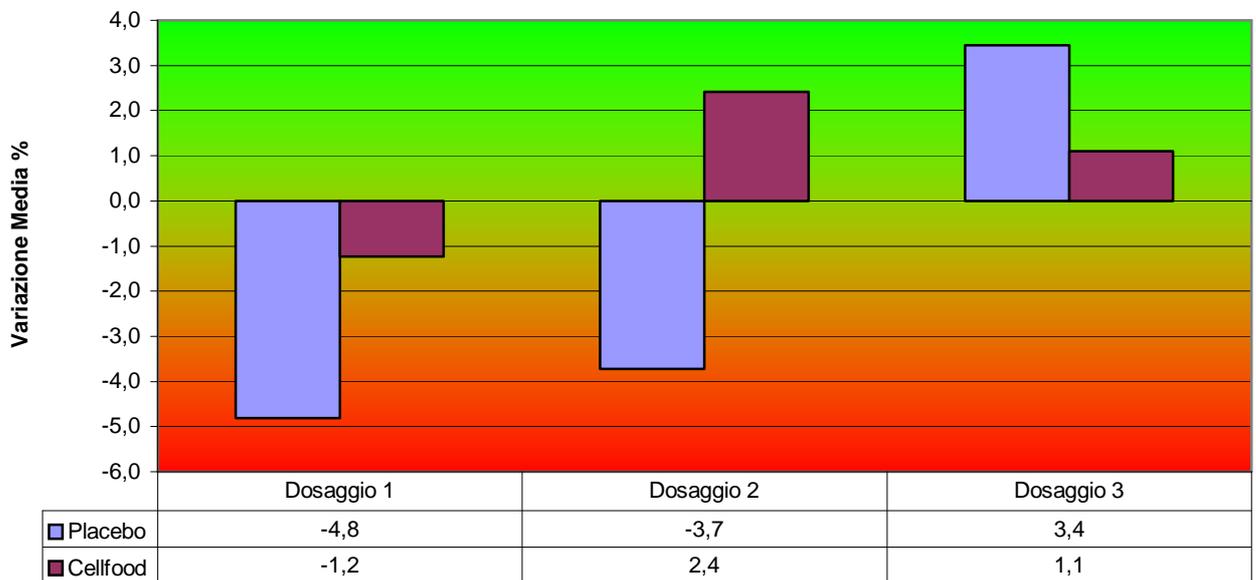


Figura 7: Valori dell'ematocrito

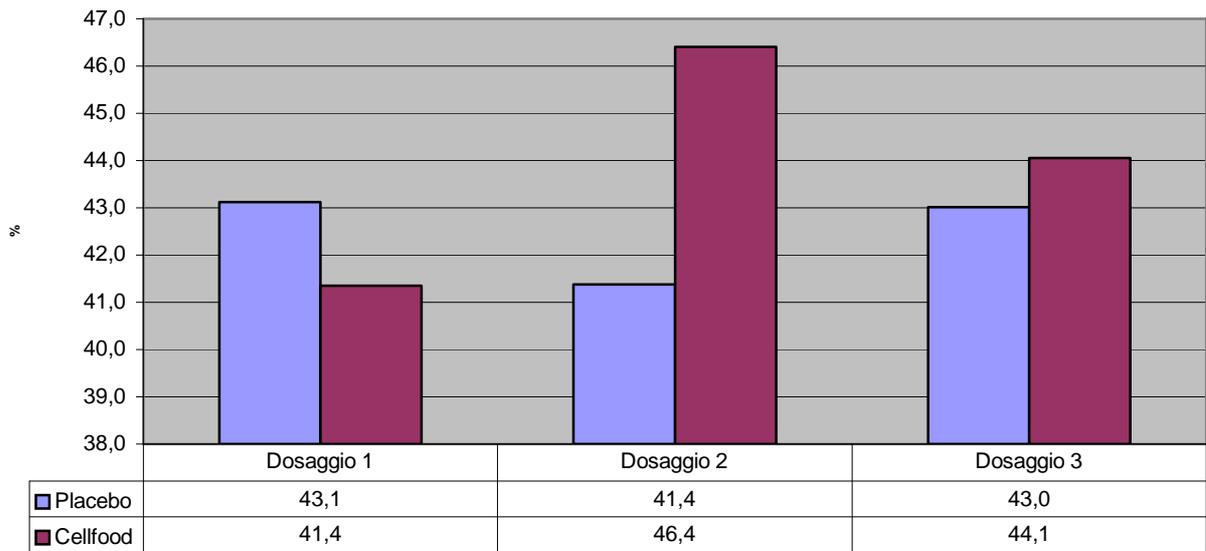
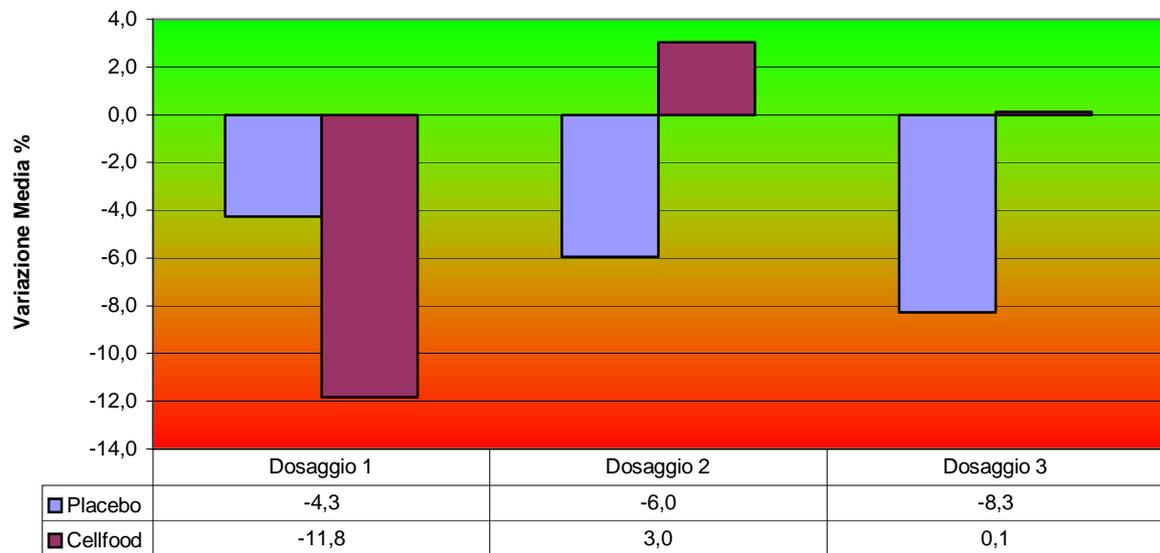


Figura 8: Valori dell'ematocrito - Variazione relativa



## **Saturazione dell'emoglobina (Figura 9 e Tavola II)**

Una molecola di Hb è in grado di combinarsi con, al massimo, quattro molecole di ossigeno. In termini quantitativi, significa 1,34 ml di ossigeno per grammo di Hb. Pertanto, un grammo di Hb diventa saturata di ossigeno quando si combina con 1,34 ml di ossigeno. A riposo ed a livello del mare, in ogni 100 ml sono presenti circa 15 grammi di Hb (per i maschi, 16 grammi per 100 ml e per le femmine, 14 grammi per 100 ml). Perciò in queste condizioni, la capacità di ossigeno dell'emoglobina è di  $15 \times 1,34 = 20,1$  ml O<sub>2</sub>/ 100ml di sangue), o 20,1 volumi percento (volumi percento in questo caso significa millilitri di O<sub>2</sub> per 100 ml di sangue). Con l'esercizio, la concentrazione di emoglobina nel sangue aumenta dal 5 - 10%. Ciò è dovuto, almeno in parte, al fatto che il fluido passa dal sangue alle cellule muscolari attive, e ne deriva un'emoconcentrazione. Un'emoconcentrazione del 10% durante l'esercizio significa che ci saranno circa 16,5 grammi di emoglobina per 100 ml di sangue invece di 15 grammi. La capacità di ossigeno dell'emoglobina in questo caso aumenterebbe da 20,1 a 22,1 volumi percentuali, una variazione decisamente vantaggiosa. L'ultimo importante concetto riguardante l'emoglobina è la saturazione percentuale dell'Hb con l'ossigeno. La saturazione percentuale dell'emoglobina con l'ossigeno (%SO<sub>2</sub>) è stata misurata per incrementi durante tutto il test sul treadmill. Questi valori mettono in relazione la quantità di ossigeno effettivamente combinata con l'emoglobina (contenuto) e la massima quantità di ossigeno che potrebbe venire combinata con l'emoglobina (capacità).

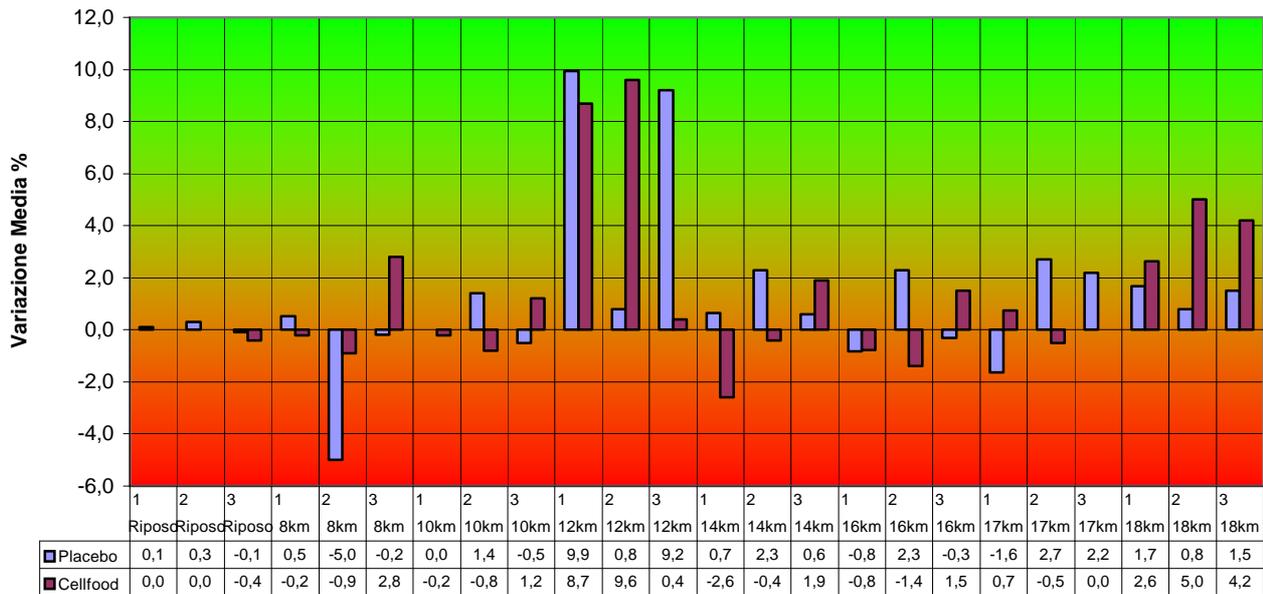
$$\%SO_2 = (\text{Contenuto di O}_2 \text{ dell'Hb} / \text{capacità di O}_2 \text{ dell' Hb}) \times 100$$

Una saturazione del 100% significa che l'ossigeno effettivamente combinato con l'Hb è uguale alla capacità di ossigeno dell' Hb. L'uso della %SO<sub>2</sub> tiene conto le variazioni individuali delle concentrazioni di Hb (Fox et al., 1993).



Cellfood ha avuto l'influenza più benefica sulla saturazione di emoglobina (con l'ossigeno) se assunto ad un dosaggio di 17 gocce una volta al giorno. Durante il test sul treadmill, Cellfood aumentava i livelli di saturazione a tutte le velocità di corsa. Ancora, questo è benefico per l'atleta poichè significa che c'è più ossigeno disponibile per essere trasportato attraverso l'organismo

Figura 9: Valori di saturazione dell'emoglobina – Variazione relativa



### **Accumulo di Lattato nel Sangue (Figura 6 e Tavola III)**

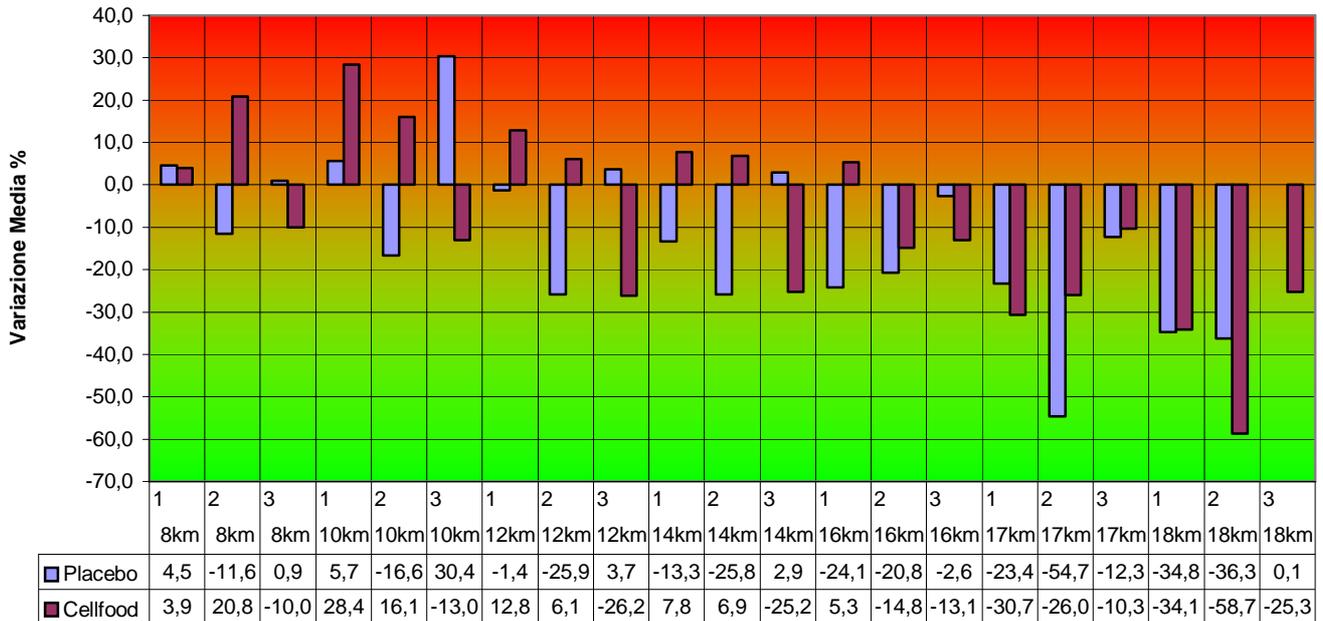
Il lattato è uno dei prodotti della glicolisi. Esso viene prodotto ed utilizzato dai muscoli. Il suo indice di produzione aumenta con l'aumento del ritmo dell'esercizio e con l'utilizzo dei carboidrati per alimentare l'esercizio (Noakes, 1992). La glicolisi si riferisce al processo per cui i carboidrati vengono spezzati in acido piruvico o acido lattico (Meyer e Meij, 1996). L'acido lattico non si accumula necessariamente a tutti i livelli di esercizio. Durante un esercizio leggero e moderato le richieste di energia vengono soddisfatte adeguatamente dalle reazioni che utilizzano l'ossigeno. In termini biochimici, l'ATP per la contrazione muscolare è reso disponibile soprattutto attraverso l'energia generata dall'ossidazione dell'idrogeno. Qualunque acido lattico che si sia formato durante un esercizio leggero viene ossidato rapidamente. Pertanto, i livelli di acido lattico nel sangue rimangono abbastanza stabili anche se aumenta il consumo di ossigeno. L'acido lattico inizia ad accumularsi e ad aumentare in modo esponenziale a circa il 55% della capacità massima di metabolismo aerobico di un soggetto non allenato ed in buona salute. La solita spiegazione per l'aumento di acido lattico si basa sulla presunzione di una relativa ipossia dei tessuti (mancanza di adeguata ossigenazione) nell'esercizio pesante (McCardle, Katch e Katch, 1991). Per questo motivo sarebbe utile all'atleta se Cellfood potesse aiutare il rifornimento di ossigeno ai muscoli ed al tessuto circostante, prevenendo o comunque rallentando l'inizio dell'ipossia dovuta ad un aumento di intensità dell'esercizio. Un individuo non allenato a digiuno dalla sera precedente e dal quale sia stato prelevato un campione di

sangue al mattino da una vena sul braccio prima di qualunque esercizio, ha un livello di lattato che varia da 0,44 a 1,7 mmol/L. Martin e Coe (1997) hanno anche scoperto che l'equivalente di 0,3 a 0,6 mmol/L è vero per gli individui allenati, purchè essi non siano troppo allenati. Entro un'ora dopo una sessione di allenamento intensa durante la quale i livelli di lattato nel sangue raggiungono i livelli massimi raggiungibili (15mmol/L), i livelli di lattato nel muscolo ritorneranno normali (Noakes, 1992). L'acido lattico prodotto nel muscolo che lavora è quasi completamente dissociato in H<sup>+</sup> e lattato dentro la gamma di pH fisiologico, che contribuisce all'acidosi metabolica (Hirokoba, 1992).



Cellfood è stato molto efficace nel diminuire i valori del lattato durante il test. Il dosaggio più efficace è stato di 15 gocce una volta al giorno. Cellfood ha reso possibili valori di lattato più bassi a tutte le velocità di corsa comparative durante il test. Valori di lattato più bassi sarebbero sicuramente benefici per l'atleta di resistenza. Le diminuzioni andavano dal 10 al 25%.

Figura 10: Valori del Lattato - Variazione relativa



### Analisi dei Gas ( $V_{O_2}$ max)

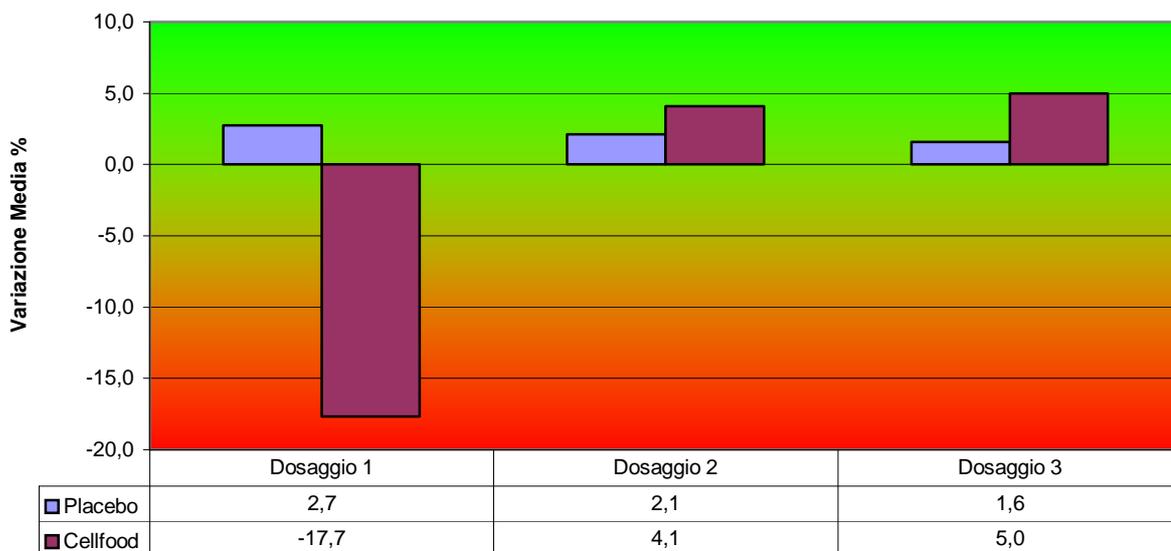
- $V_{O_2}$  max (assoluto)

Come ci si può aspettare, si ha un aumento nel consumo di ossigeno con un aumento della velocità di corsa. Ciò avviene come segue. Mentre l'esercizio aumenta di intensità, i muscoli usano più miofibrille per produrre contrazioni ancora più potenti. Ciò richiede una maggiore quantità di energia, che a sua volta richiede una quantità di ossigeno maggiore. Perciò il  $V_{O_2}$  max è il tasso massimo di flusso dell'ossigeno e di solito viene espresso in relazione al peso corporeo (millilitri di ossigeno per chilogrammo di peso corporeo al minuto) (Noakes, 1992). Valori di consumo di ossigeno più alti sarebbero benefici all'atleta di resistenza perchè aumentano la quantità di ossigeno utilizzata dal corpo per fornire energia ai muscoli che lavorano. Il  $V_{O_2}$  max è in grande misura determinato da fattori genetici e con metodi di allenamento corretti si possono ottenere soltanto piccole percentuali di miglioramento.



Il funzionamento di Cellfood sui diversi sistemi dell'organismo ha reso possibile rilevare un aumento nel valore massimo assoluto  $VO_2$  max degli atleti. Il dosaggio più efficace era quello di 17 gocce al giorno, che ha dato come risultato un aumento del 5%.

Figura 11: Consumo di ossigeno assoluto - Variazione relativa



## **CONFRONTO DEL PRODOTTO IN RELAZIONE L'EFFICACIA DEL DOSAGGIO**

### **Riepilogo: Cellfood®**

È chiaro che esiste un certo schema per quanto riguarda il dosaggio ottimale per la prestazione usando il prodotto Cellfood®. Per quanto riguarda l'ematologia e l'accumulo di lattato, Cellfood® si è rivelato maggiormente efficace usando un dosaggio di 39,2 ml (35 gocce una volta al giorno) mentre Cellfood® ha mostrato i migliori risultati per tutte le altre variabili se il soggetto assumeva un dosaggio di 44,8ml (40 gocce una volta al giorno). Ciò indica che Cellfood® è più efficace se somministrato al dosaggio più alto tra quelli testati. Ulteriori studi potrebbero forse rispondere alla domanda se Cellfood® raggiunga un dosaggio "soglia" superiore oltre la quale l'efficacia mostrerebbe un declino. In conclusione, sarebbe meglio per gli atleti usare Cellfood® ad un dosaggio più alto per assicurare una performance migliore.

## GLOSSARIO DEI TERMINI

**METS:** Questo termine viene usato come equivalente per l'assorbimento di ossigeno massimo. Un MET è uguale a  $3,5\text{ml}/0_2/\text{kg}/\text{min}$ . Questo valore è spesso usato per determinare l'intensità di lavoro relativa di una persona.

**RR:** La frequenza respiratoria si riferisce al numero di respiri fatti in un minuto. La frequenza respiratoria moltiplicata per il volume tidal è un'indicazione della ventilazione al minuto di una persona.

**VT:** Si riferisce al volume tidal, che indica il volume di aria inspirato per respiro in ml. o in litri.

**VE:** Si riferisce alla ventilazione al minuto, che è un'indicazione della quantità di aria che viene ventilata per minuto (in ml. o litri)

**$V_{O_2}$ :** La quantità massima di ossigeno che il corpo può introdurre, usare e trasportare attraverso l'organismo ai muscoli che lavorano. È un'accurata previsione del potenziale di una persona di dare una buona prestazione in eventi di resistenza che utilizzano il sistema di energia aerobica dell'organismo.

**$VC_{O_2}$ :** La quantità di anidride carbonica che viene espirata dal corpo per minuto.

**RQ:** Il quoziente respiratorio si riferisce al tasso di produzione di anidride carbonica rispetto a quello del consumo di ossigeno. Questo valore è una buona indicazione del ritmo di lavoro di una persona ed indica anche che tipo di substrato viene utilizzato come energia, grassi, proteine o carboidrati.

**$VE/V_{O_2}$ :** L'equivalente respiratorio per l'ossigeno indica la quantità di aria che deve essere inalata per ottenere un litro di ossigeno. Più basso è questo valore durante lo sforzo massimo, migliore è la capacità della persona di estrarre ossigeno dall'aria ambientale.

**VE/VC<sub>02</sub>**: L'equivalente respiratorio dell'anidride carbonica indica la quantità di aria che deve essere espirata perchè venga espulso un litro di anidride carbonica. Più basso questo valore, migliore la capacità di questa persona di eliminare l'eccesso di anidride carbonica nell'organismo.

**etO<sub>2</sub>**: La pressione parziale *end tidal* dell'ossigeno espirato (mmHg) è la pressione parziale dell'ossigeno (P<sub>O<sub>2</sub></sub>) determinata nel gas respirato alla fine di un'esalazione.

**etCO<sub>2</sub>**: La pressione parziale *end tidal* dell'anidride carbonica espirata (mmHg) è la pressione parziale dell'anidride carbonica (PCO<sub>2</sub>) del gas respirato determinato alla fine di un'esalazione.

TAVOLA I: EMATOLOGIA

Gruppi			Gruppo A: Placebo (N=10)					Gruppo B: Cellfood (N=10)				
VARIABILI	Ciclo	UNITÀ	PRE (Media)	Std. Dev.	POST (Media)	Std. Dev.	%	PRE (Media)	Std. Dev.	POST (Media)	Std. Dev.	%
Ferretin	1		67,5	54,5	107,2	127,8	<b>58,8</b>	123,7	152,1	93,7	72,7	<b>-24,2</b>
Ferretina	2		97,2	65,9	101,7	122,3	<b>4,7</b>	67,5	54,5	116,7	81,6	<b>72,9</b>
Ferretina	3		123,7	152,1	115,6	120,4	<b>-6,6</b>	97,2	65,9	133,5	131,3	<b>37,4</b>
Glucosio	1		4,7	0,6	4,6	0,4	<b>-1,1</b>	4,6	0,6	4,6	0,5	<b>2,0</b>
Glucosio	2		4,5	0,5	4,7	0,4	<b>5,3</b>	4,7	0,6	4,7	0,5	<b>0,4</b>
Glucosio	3		4,6	0,6	4,5	0,5	<b>-0,7</b>	4,5	0,5	4,7	0,6	<b>3,3</b>
Emoglobina	1		15,2	1,6	14,8	1,5	<b>-2,6</b>	15,0	1,4	13,9	1,2	<b>-6,8</b>
Emoglobina	2		14,8	1,3	14,0	1,2	<b>-5,4</b>	15,2	1,6	15,7	1,6	<b>3,2</b>
Emoglobina	3		15,0	1,4	14,6	1,2	<b>-2,1</b>	14,8	1,3	15,0	1,6	<b>0,9</b>
Globulo Rosso	1		4,9	0,6	4,7	0,5	<b>-4,8</b>	4,6	1,1	4,6	0,5	<b>-1,2</b>
Globulo Rosso	2		4,7	0,4	4,6	0,4	<b>-3,7</b>	4,9	0,6	5,0	0,6	<b>2,4</b>
Globulo Rosso	3		4,6	1,1	4,8	0,5	<b>3,4</b>	4,7	0,4	4,8	0,5	<b>1,1</b>
Ematocrito	1		45,0	4,3	43,1	4,3	<b>-4,3</b>	46,9	10,6	41,4	3,7	<b>-11,8</b>
Ematocrito	2		44,0	4,1	41,4	3,8	<b>-6,0</b>	45,0	4,3	46,4	4,5	<b>3,0</b>
Ematocrito	3		46,9	10,6	43,0	3,7	<b>-8,3</b>	44,0	4,1	44,1	4,8	<b>0,1</b>

TAVOLA II: SATURAZIONE DELL'EMOGLOBINA

Gruppi			Gruppo A: Placebo (N=10)				Gruppo B: Cellfood (N=10)					
VARIABILI	Ciclo	UNITÀ	PRE (Media)	Std. Dev.	POST (Media)	Std. Dev.	%	PRE (Media)	Std. Dev.	POST (Media)	Std. Dev.	%
Riposo	1	%SpO2	95,4	1,6	95,5	0,7	<b>0,1</b>	95,6	1,3	95,6	1,0	<b>0,0</b>
Riposo	2	%SpO2	95,5	1,6	95,8	1,1	<b>0,3</b>	95,4	1,6	95,4	1,1	<b>0,0</b>
Riposo	3	%SpO2	95,6	1,3	95,5	1,2	<b>-0,1</b>	95,5	1,6	95,1	1,3	<b>-0,4</b>
8km	1	%SpO2	94,1	2,2	94,6	1,3	<b>0,5</b>	94,6	1,4	94,4	1,4	<b>-0,2</b>
8km	2	%SpO2	92,5	5,2	87,9	21,1	<b>-5,0</b>	94,1	2,2	93,3	2,8	<b>-0,9</b>
8km	3	%SpO2	94,6	1,4	94,4	1,3	<b>-0,2</b>	92,5	5,2	95,1	1,5	<b>2,8</b>
10km	1	%SpO2	94,2	1,4	94,2	1,5	<b>0,0</b>	94,5	1,8	94,3	1,6	<b>-0,2</b>
10km	2	%SpO2	92,6	3,9	93,9	2,6	<b>1,4</b>	94,2	1,4	93,4	2,2	<b>-0,8</b>
10km	3	%SpO2	94,5	1,8	94,0	1,7	<b>-0,5</b>	92,6	3,9	93,7	2,0	<b>1,2</b>
12km	1	%SpO2	84,6	28,7	93,0	3,5	<b>9,9</b>	85,1	26,8	92,5	2,2	<b>8,7</b>
12km	2	%SpO2	92,2	3,0	92,9	3,3	<b>0,8</b>	84,6	28,7	92,7	1,8	<b>9,6</b>
12km	3	%SpO2	85,1	26,8	92,9	1,1	<b>9,2</b>	92,2	3,0	92,6	2,1	<b>0,4</b>
14km	1	%SpO2	91,8	1,7	92,4	3,4	<b>0,7</b>	92,9	2,2	90,5	2,9	<b>-2,6</b>
14km	2	%SpO2	90,3	5,1	92,4	2,1	<b>2,3</b>	91,8	1,7	91,4	2,7	<b>-0,4</b>
14km	3	%SpO2	92,9	2,2	93,5	1,4	<b>0,6</b>	90,3	5,1	92,0	2,3	<b>1,9</b>
16km	1	%SpO2	91,0	2,6	90,3	4,0	<b>-0,8</b>	92,0	2,8	91,3	1,8	<b>-0,8</b>
16km	2	%SpO2	89,9	2,8	92,0	2,3	<b>2,3</b>	91,0	2,6	89,7	2,9	<b>-1,4</b>
16km	3	%SpO2	92,0	2,8	91,7	1,3	<b>-0,3</b>	89,9	2,8	91,2	2,5	<b>1,5</b>
17km	1	%SpO2	92,0	4,0	90,5	4,4	<b>-1,6</b>	91,0	2,8	91,7	2,3	<b>0,7</b>
17km	2	%SpO2	88,0	2,7	90,4	1,3	<b>2,7</b>	92,0	4,0	91,5	3,5	<b>-0,5</b>
17km	3	%SpO2	91,0	2,8	93,0	1,0	<b>2,2</b>	88,0	2,7	88,0	1,0	<b>0,0</b>
18km	1	%SpO2	89,5	3,5	91,0	0,0	<b>1,7</b>	88,7	4,2	91,0	1,4	<b>2,6</b>
18km	2	%SpO2	87,3	2,1	88,0	2,8	<b>0,8</b>	89,5	3,5	94,0	0,0	<b>5,0</b>
18km	3	%SpO2	88,7	4,2	90,0	3,1	<b>1,5</b>	87,3	2,1	91,0	0,0	<b>4,2</b>

% Δ = Variazione relativa

TAVOLA III: LATTATO NEL SANGUE

Gruppi			Gruppo A: Placebo (N=10)					Gruppo B: Cellfood (N=10)				
VARIABILI	Ciclo	UNITÀ	PRE (Media)	Std. Dev.	POST (Media)	Std. Dev.	%	PRE (Media)	Std. Dev.	POST (Media)	Std. Dev.	%
8km	1	mmol/L	2,2	0,8	2,3	0,4	<b>4,5</b>	2,3	0,5	2,4	0,7	<b>3,9</b>
8km	2	mmol/L	2,5	1,1	2,2	0,6	<b>-11,6</b>	2,2	0,8	2,7	0,3	<b>20,8</b>
8km	3	mmol/L	2,3	0,5	2,3	0,5	<b>0,9</b>	2,5	1,1	2,3	0,5	<b>-10,0</b>
10km	1	mmol/L	2,1	0,8	2,2	0,5	<b>5,7</b>	1,9	0,7	2,5	1,1	<b>28,4</b>
10km	2	mmol/L	2,7	1,0	2,3	0,7	<b>-16,6</b>	2,1	0,8	2,5	0,4	<b>16,1</b>
10km	3	mmol/L	1,9	0,7	2,5	0,4	<b>30,4</b>	2,7	1,0	2,3	0,6	<b>-13,0</b>
12km	1	mmol/L	3,0	0,7	2,9	0,6	<b>-1,4</b>	2,7	0,9	3,1	1,6	<b>12,8</b>
12km	2	mmol/L	3,4	1,2	2,5	0,6	<b>-25,9</b>	3,0	0,7	3,1	0,8	<b>6,1</b>
12km	3	mmol/L	2,7	0,9	2,8	0,6	<b>3,7</b>	3,4	1,2	2,5	0,5	<b>-26,2</b>
14km	1	mmol/L	4,4	0,9	3,8	0,6	<b>-13,3</b>	3,7	1,1	4,0	1,5	<b>7,8</b>
14km	2	mmol/L	4,6	1,4	3,4	1,2	<b>-25,8</b>	4,4	0,9	4,7	1,1	<b>6,9</b>
14km	3	mmol/L	3,7	1,1	3,8	1,2	<b>2,9</b>	4,6	1,4	3,5	0,9	<b>-25,2</b>
16km	1	mmol/L	6,4	1,7	4,9	1,0	<b>-24,1</b>	5,0	1,4	5,3	1,5	<b>5,3</b>
16km	2	mmol/L	5,5	1,4	4,4	1,0	<b>-20,8</b>	6,4	1,7	5,5	1,8	<b>-14,8</b>
16km	3	mmol/L	5,0	1,4	4,9	1,6	<b>-2,6</b>	5,5	1,4	4,8	1,1	<b>-13,1</b>
17km	1	mmol/L	7,6	2,4	5,9	0,9	<b>-23,4</b>	7,1	1,1	4,9	2,0	<b>-30,7</b>
17km	2	mmol/L	6,8	2,9	3,1	1,9	<b>-54,7</b>	7,6	2,4	5,7	2,6	<b>-26,0</b>
17km	3	mmol/L	7,1	1,1	6,2	1,8	<b>-12,3</b>	6,8	2,9	6,1	1,1	<b>-10,3</b>
18km	1	mmol/L	9,2	2,8	6,0		<b>-34,8</b>	7,4	1,5	4,9	0,4	<b>-34,1</b>
18km	2	mmol/L	9,5	4,6	6,1	2,8	<b>-36,3</b>	9,2	2,8	3,8	0,0	<b>-58,7</b>
18km	3	mmol/L	7,4	1,5	7,4	1,9	<b>0,1</b>	9,5	4,6	7,1	0,0	<b>-25,3</b>

% Δ = Variazione relativa