

**Fo.S.A.N. Gruppo di studio sul Caffè**
FONDAZIONE PER LO STUDIO  
DEGLI ALIMENTI E DELLA NUTRIZIONE
COMITATO SCIENTIFICO: Michele Analerio, Paolo Cerretelli, Dario Comi, Amleto D'Amicis, Eugenio Del Toma,  
Silvio Garattini, Ermanno Lanzola, Andrea Strata, Gianni Tomassi, Publio Viola.
ANNO 14° - N. 31 - DICEMBRE 2009 - Sped. abb postale - 45% - art. 2 comma 20/b legge 662/96 - Filiale di Milano - ELSEVIER Medical Publishing & New Media
**FORMA FISICA E SALUTE:  
IL CAFFÈ È "FUNZIONALE"**

“ La relazione tra alimentazione, salute e forma fisica costituisce oggi un valore di fondamentale importanza per realizzare una migliore qualità della vita, la promozione della salute e la prevenzione delle malattie. L'esigenza di un'alimentazione sana è fortemente sentita da un crescente numero di soggetti, e tra questi gli sportivi rappresentano una categoria particolarmente sensibile al richiamo di un'alimentazione che contribuisca a promuovere un buono stato di salute e a migliorare così la prestazione atletica. Il modello d'alimentazione Mediterraneo, tipico della tradizione gastronomica delle regioni costiere, risulta essere, ancora oggi, quello più rispondente alle reali e complesse esigenze metaboliche dell'atleta, perché ricco d'alimenti in grado di garantire un buono stato di salute generale, anche per il buon apporto di principi nutritivi... ”,

(segue a pag.2)

# Caffè nello sport significa strategia, resistenza, ipoalgesia

*Il consumo moderato di bevande nervine può contribuire ad un buono stato di salute. Per gli sportivi in particolare può ripercuotersi positivamente sulla loro capacità di prestazione atletica.*

benefici sulla prestazione sportiva determinati dalle bevande nervine – soprattutto caffè, tè e cioccolata – dipendono anche dal loro, sia pur differente, contenuto di tre sostanze metilxantiniche: caffeina, teofillina e teobromina.

La **caffeina**, in particolare, occupa una posizione prevalente rispetto alle altre sia per il maggiore consumo delle bevande che la contengono, **soprattutto il caffè**, sia per i suoi maggiori effetti fisiologici e farmacologici in grado di agire favorevolmente sulla prestazione sportiva.

Diffusa più di quanto si possa immaginare (è presente in oltre sessanta specie di piante), la caffeina (1, 3, 7-trimetilxantina) è una “purina” presente naturalmente nei semi di caffè (*Coffea arabica* e *Coffea canephora* o “robusta”), di cacao (*Theobroma cacao*), di kola (*Cola acuminata*) e di guaranà (*Paullinia cupana*), oltre che nelle foglie di tè (*Thea sinensis*) e di maté (*Ilex paraguariensis*).

## Meccanismo d'azione del caffè ed effetti fisiologici e farmacologici

L'attività del caffè è dovuta essenzialmente alla componente xantina della caffeina che esercita i suoi effetti inibendo la fosfodiesterasi, promuovendo l'accumulo intracellulare di AMP ciclico e aumentando la permeabilità degli ioni calcio a livello del reticolo sarcoplasmatico.

Fisiologicamente e farmacologicamente la caffeina non si limita solo a stimolare il sistema nervoso centrale dove, com'è noto, migliora l'attenzione e la capacità di essere vigili, ma riduce la sensazione soggettiva della fatica e, quindi, concorre al miglioramento dell'efficienza fisica e mentale (vedi tabella 1 e 2).

(segue a pag. 2)

Visitate il sito

<http://www.caffemedicina.it>

E-mail: [decoffea@webershandwick.com](mailto:decoffea@webershandwick.com)

questo l'esordio della relazione del Prof. Michelangelo Giampietro ALIMENTI FUNZIONALI e BEVANDE NERVINE NELLO SPORT, presentata al XIII Corso Nazionale ADI il 22 ottobre scorso. E se Giampietro parla della bevanda nazionale citandone la componente nervina più conosciuta, la caffeina, con i suoi risvolti positivi nella pratica sportiva, va aggiunto anche che la quantità rilevante in antiossidanti (che combattono i radicali liberi) e in sali minerali come il potassio (utile nel bilancio idrico), può collocarla, come molti altri nostri alimenti, fra quei cibi "naturalmente funzionali" utili a perseguire una alimentazione equilibrata. Come dire che il caffè, anche in un contesto sportivo, entra a pieno titolo a far parte della dieta mediterranea.

Michelangelo Giampietro è Specialista in Medicina dello Sport e in Scienza dell'Alimentazione, Docente di "Alimentazione" della Scuola dello Sport del CONI di Roma, Docente, a contratto, di "Dietetica applicata alle attività sportive" delle Scuole di Specializzazione in Medicina dello Sport dell'Università di Modena e Reggio Emilia e "La Sapienza" di Roma, Servizio di Medicina dello Sport, ASL Viterbo.

Tab. 1 - EFFETTI DELLE PRINCIPALI SOSTANZE XANTINICHE

	Stimolazione del Sistema Nervoso Centrale	Effetto Diuretico	Stimolazione cardiovascolare
CAFFEINA	INTENSA	MODESTO	MODESTA
TEOBROMINA	MODESTA	MEDIO	MEDIA
TEOFILLINA	MEDIA	INTENSO	INTENSA

Tab. 2 - EFFETTI FARMACOLOGICI delle METILXANTINE SU ALCUNI SISTEMI E ORGANI

SISTEMA/ORGANO	EFFETTI della CAFFEINA/TEOFILLINA
CARDIOVASCOLARE	
Cuore	Isotropo/Cronotropo positivo
Vascolarizzazione	
• Coronarie	Dilatazione
• Renale	Dilatazione
• Periferica	Dilatazione
• Centrale	Costrizione
RESPIRATORIO	Broncodilatazione Stimolazione della respirazione
RENALE	Diuresi Stimolazione del rilascio della renina
GASTROINTESTINALE	Stimolazione della secrezione gastrica
MUSCOLATURA LISCIA	Rilassamento
ADIPOSO	Stimolazione della lipolisi
PIASTRINICO	Inibizione dell'aggregazione
NERVOSE CENTRALE	Stimolazione

JW Daly. In: Caffeine, Coffee and Health. Edited by S. Garattini

## Quando mente e muscoli funzionano all'unisono grazie anche al caffè

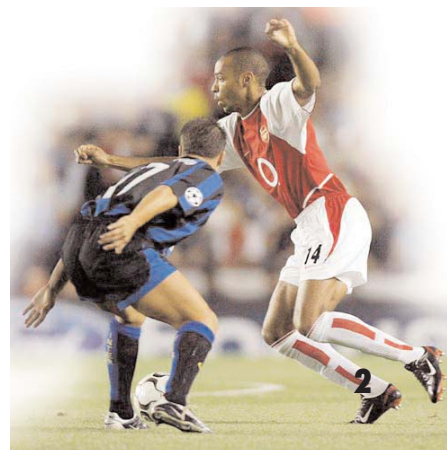
E' interessante notare quanto la caffeina **possa potenziare le funzioni cognitive e l'abilità.**

Lo dimostrano Foskett A. e coll. in uno studio recentissimo<sup>1</sup>, il cui scopo era valutare l'effetto della caffeina sulle performance durante una simulazione di attività calcistica. Il campione, composto da dodici giocatori di calcio di sesso maschile, ha portato a termine due test di corsa intermittente specifici per il calcio, della durata di 90 min. ciascuno, intervallati da test di abilità calcistica (LSPT). I test sono stati effettuati a 7 giorni di distanza l'uno dall'altro sulla base di un disegno crossover. In ciascuna occasione i partecipanti hanno ingerito 6 mg/kg di

massa corporea (BM) di caffeina (CAF) o placebo (PLA) in un classico schema a doppio cieco, 60 minuti prima dell'esercizio. Nell'ambito dell'LSPT sono stati registrati il tempo di movimento, le penalità accumulate e il tempo totale. Nel corso del protocollo sono poi stati misurati i marker fisiologici e relativi alle performance. Ogni 15 minuti veniva ingerita acqua (3 ml/kg BM). Cosa ne è risultato? Ai partecipanti del gruppo CAF è stato attribuito un numero significativamente inferiore di penalità di tempo (9.7 +/- 6.6 s I. PLA 11,6 +/- 7.4 s; p = .02) con totalizzazione, di conseguenza, anche di un tempo totale minore (CAF 51.6 +/- 7.7 s vs. PLA 53.9 +/- 8.5 s; p = .02). Questo decremento nelle penalità di tempo era probabilmente attribuibile a

una maggiore precisione dei passaggi nel test CAF (p = 0,6). L'altezza di salto è risultata superiore del 2,7% nel test CAF (57.1 +/- 5.1 cm vs. PLA 55.6 +/- 5.1 cm; p = .01). **Gli autori hanno concluso che l'ingestione di caffeina prima di una simulazione di attività calcistica ha migliorato la precisione di passaggio dei calciatori e le prove di salto senza che ciò andasse a discapito di altri parametri di performance.**

(segue a pag. 3)



## Bibliografia

<sup>1</sup> Foskett A, Ali A, Gant N. *Caffeine enhances cognitive function and skill performance during simulated soccer activity.*

Int J Sport Nutr Exerc Metab. 2009 Aug;19(4):410-23

<sup>2</sup> Pedersen DJ, Lessard SJ, Coffey VG, Churchley EG, Wootton AM, Ng T, Watt MJ, Hawley JA.

*High rates of muscle glycogen resynthesis after exhaustive exercise when carbohydrate is coingested with caffeine.*

J Appl Physiol. 105:7-13. July 2008

<sup>3</sup> Davis JK, Green JM. *Caffeine and anaerobic performance: ergogenic value and mechanisms of action.*

Sports Med. 2009;39(10):813-32

<sup>4</sup> Doherty M, Smith PM. *Effects of caffeine ingestion on rating of perceived exertion during and after exercise: a meta-analysis.*

Scand J Med Sci Sports. 2005 Apr;15(2):69-78

<sup>5</sup> Tarnopolsky MA. *Effect of caffeine on the neuromuscular system--potential as an ergogenic aid.*

Appl Physiol Nutr Metab. 2008 Dec;33(6):1284-9

## Caffè: incremento di lavoro muscolare, resistenza e diminuzione del dolore

L'azione ergogenica (aumento della capacità di lavoro) della caffeina dipende da molti fattori (caratteristiche morfologiche del soggetto, consumi abituali della caffeina/assuefazione, composizione della dieta, ecc.) ed è spiegata anche in virtù della sua capacità di favorire la liberazione di acidi grassi liberi dagli adipociti (lipolisi) e, conseguentemente, di aumentare la produzione di glucosio e di risparmiare il glicogeno muscolare, anche in virtù di un possibile "blocco" dei recettori dell'adenosina delle cellule adipose (effetto lipolitico) e nervose (effetto stimolante). A tale proposito ne riferiscono Pedersen e collaboratori in un recente lavoro<sup>2</sup> all'interno del quale si sottolinea che, in soggetti allenati, quando le riserve di glicogeno muscolare siano esaurite per effetto di un carico di lavoro intenso, l'assunzione combinata di caffeina (8 mg/kg p.c.) e carboidrati sia in grado di migliorare la risintesi del glicogeno muscolare rispetto a quanto avviene con i soli carboidrati.

La caffeina – continuano gli autori – pare aumentare la velocità e/o la potenza in condizioni di corsa simulata. Questi effetti sembrano manifestarsi sia in gare che durano fino a 60 secondi sia in quelle più lunghe (fino a due ore). La somministrazione, 60 minuti prima dell'attività fisica, di 3-9 mg di caffeina per kg di peso corporeo (200-350 mg) sarebbe in grado di favorire le prestazioni atletiche aerobiche attraverso un aumento della disponibilità dei lipidi, un minore ricorso al metabolismo glucidico e l'attivazione del sistema nervoso centrale.

E su **caffeina e resistenza** pubblicano anche Davis JK e Green JM<sup>3</sup>: "L'effetto della caffeina sulle prove di resistenza è ben documentato. A livello comparativo, tuttavia, risulta che sono state condotte meno ricerche sul potenziale ergogeno delle prove anaerobiche. In alcuni studi, in cui non erano stati dimostrati effetti della caffeina sulle performance, erano stati impiegati soggetti non allenati o si trattava di lavori basati su disegni non funzionali all'osservazione dell'effetto ergogeno. **Studi recenti condotti su soggetti allenati e sulla base di schemi specifici per l'attività sportiva intermittente, supportano l'ipotesi che la caffeina eserciti, in una certa misura, un effetto ergogeno in corso di sforzo anaerobico.** La caffeina sembra avere un effetto altamente ergogeno in esercizi di velocità di durata compresa tra 60 e 180 secondi. Tuttavia, per altri modelli che valutano l'output di potenza (per esempio il test di Wingate dei 30 secondi) è stato dimostrato un effetto minimo della caffeina sulle performance. Viceversa, gli studi basati su metodologie specifiche di alcuni sport (per esempio hockey, rugby, calcio) con durata inferiore (per esempio 4-6 secondi) dimostrano che la caffeina risulta ergogena durante sforzi intermittenti di breve durata. In recenti studi è stato dimostrato che la caffeina agisce sulla forza isometrica massimale, fornendo evidenze preliminari di una maggiore resistenza muscolare della muscolatura degli arti inferiori. Tuttavia, le misurazioni isocinetiche del picco di forza, la ripetizione massima (1-RM) e la resistenza muscolare della muscolatura degli arti inferiori danno risultati meno chiari.



Poiché non sono stati condotti molti studi sul training di resistenza, non possono essere tratte conclusioni definitive sull'entità dell'influenza della caffeina sulle performance. In precedenza si riteneva che il meccanismo d'azione della caffeina fosse associato all'incremento dell'ossidazione degli acidi grassi liberi a favore del consumo di glicogeno muscolare indotto dall'adrenalina (epinefrina), il che costituiva la principale ipotesi alla base dell'effetto ergogeno.

Sembrerebbe però improbabile che questa teoria possa supportare un miglioramento delle performance anaerobiche, dato che lo sforzo è regolato da vie metaboliche ossigeno-indipendenti. Sono perciò stati suggeriti altri meccanismi, come l'incremento della mobilitazione del calcio e l'inibizione della fosfodiesterasi. Tuttavia, una normale dose fisiologica di caffeina *in vivo* non indica che questo meccanismo abbia un ruolo preponderante. È stato anche proposto che la caffeina contribuisca all'aumento dell'attività della pompa sodio-potassio che, a sua volta, incrementerebbe lo stimolo alla contrazione. Secondo un'ipotesi più accreditata, invece, la caffeina stimolerebbe il SNC. La caffeina ha un'azione antagonista sui recettori dell'adenosina e inibisce pertanto l'effetto negativo dell'adenosina sulla neurotrasmissione e sull'insorgenza e percezione del dolore. Gli effetti ipotalgesici della caffeina consistono nell'attenuazione della percezione

(segue a pag. 4)

## PRINCIPALI EFFETTI POSITIVI DELLA CAFFEINA SULLA PRESTAZIONE SPORTIVA

Incremento della vigilanza acustica e visiva	Effetto positivo
Incremento dell'attenzione in attività ripetitive	Effetto positivo
Incremento della capacità di eseguire semplici esercizi di calcolo	Effetto positivo
Incremento dello stato di allerta	Effetto positivo
Riduzione del senso di fatica	Effetto positivo
Incremento della stimolazione del Sistema Nervoso Centrale	Effetto negativo/positivo
Incremento della velocità di reclutamento delle fibre nervose	Effetto positivo
Effetti analgesici sul sistema nervoso centrale	Effetto positivo
Aumento della gittata cardiaca e del flusso coronarico	Effetto positivo
Aumento della termogenesi	Effetto positivo
Aumentata produzione dei succhi gastrici	Effetto negativo/positivo
Maggiore rilassamento della muscolatura bronchiale (broncodilatazione)	Effetto positivo
Aumento della glicogenolisi e della lipolisi	Effetto positivo
Incremento dell'utilizzazione degli acidi grassi e risparmio del glicogeno	Effetto positivo
Possibile incremento della disponibilità di substrati energetici	Effetto positivo

**La caffeina non è una sostanza dopante** – Che caffè e bevande contenenti caffeina vengano citati quando si parla di sportivi, non è strano perché il “rapporto” tra caffeina e sport è stato – in passato – molto dibattuto e ancora oggi molti ne ignorano le conclusioni. Fino al 2003, infatti, la caffeina figurava tra le “sostanze soggette a limitazione d'uso” all'interno dell'elenco delle sostanze dopanti del Comitato Olimpico Internazionale (CIO) e dell'Agenzia Mondiale Anti Doping (WADA, World Anti Doping Agency). Qui la caffeina era classificata tra le sostanze stimolanti e se ne stabiliva il limite massimo tollerato per millilitro d'urina in 12 microgrammi. Un limite davvero difficile da raggiungere salvo che non si assumano quantitativi elevati di caffeina (superiori a 7 mg/Kg peso corporeo), improbabili se riferiti ad un consumo normale di caffè, il cui suggerimento giornaliero è di 300 mg (dalle 3 alle 5 tazzine di caffè espresso a secondo che si tratti di qualità robusta o arabica). La WADA, nel 2004, inserì la caffeina tra le sostanze sottoposte ad un “programma di monitoraggio” e oggi, fortunatamente per gli amanti della bevanda nazionale, il caffè non è più sottoprocessato e anche gli sportivi possono goderne i benefici effetti.

del dolore e nella diminuzione della percezione della fatica sotto sforzo. Ciò potrebbe esercitare un potenziale effetto positivo sulle unità motorie muscolari, con conseguente produzione di una forza muscolare più efficace e intensa. L'esatto meccanismo alla base dell'azione della caffeina rimane tuttavia ancora da chiarire.”

Anche Doherty e coll. riferiscono di **caffeina e resistenza** in un loro studio<sup>4</sup> all'interno del quale si applica un approccio meta-analitico all'esame degli effetti dell'ingestione di caffeina sull'attribuzione di un punteggio in base a una scala di sforzo percepito (ratings of perceived exertion - RPE). Ventuno studi con 109 effetti collaterali (ESs) rientravano nei criteri di

inclusione. Sono stati presi in considerazione i punteggi di RPE ottenuti con un carico di esercizio costante (n=89) e dopo completamento di un esercizio defatigante (n=20). Inoltre, quando riportata, è stata calcolata anche la performance dell'esercizio (ES) (n=16). Rispetto al placebo, la caffeina ha ridotto il punteggio di RPE sotto sforzo del 5.6% (95% CI [intervallo di confidenza]: da -4.5% a 6.7%) con un RPE ES equivalente pari a -0.47 (95% CI: da -0.35 a -0.59). Questi valori sono significativamente superiori (P<0.05) rispetto ai punteggi di RPE ottenuti alla fine dell'esercizio (variazione % RPE: 0.01%; CI 95%: da -1.9 a 2.0%; RPE ES: 0.00, CI 95%: da -0.17 a 0.17). Inoltre la caffeina ha migliorato le perfor-

mance dell'11.2% (CI 95%: 4.6-17.8%). L'analisi di regressione ha evidenziato che il punteggio di RPE ottenuto sotto sforzo potrebbe rappresentare circa il 29% della varianza nel miglioramento delle performance sotto sforzo.

I risultati dimostrano che la caffeina riduce il punteggio di RPE sotto sforzo, il che potrebbe in parte spiegarne l'effetto ergogeno sulle performance.

Infine Tarnopolsky<sup>5</sup> conclude che gli effetti ergogeni della caffeina durante l'attività di endurance sono mediati in parte dall'aumento della forza contrattile e in parte dalla riduzione della soglia di fatica percepita, causata probabilmente dalla diminuzione dello sforzo richiesto e/o del dolore.