

Assunzione di carboidrati prima e durante la maratona

CONVEGNO:
 “La maratona: training e attrezzature tecniche”
 Firenze, 2 dicembre 1995

Enrico Arcelli

Centro Studi & Ricerche FIDAL - Membro Comitato Tecnico Scientifico

Secondo il mio parere, il problema dell'alimentazione e della reintegrazione del maratoneta può essere affrontato nella maniera più corretta soltanto se si parte da alcune considerazioni di tipo fisiologico. In termini pratici, del resto, quelli a cui ci si deve riferire sono principalmente i problemi della disponibilità da parte dell'atleta di energia, di acqua e di sali minerali, anche se le attuali conoscenze sui radicali liberi portano a ritenere che possa essere utile l'assunzione anche di sostanze antiossidanti. In questa relazione, comunque, mi occuperò essenzialmente del rifornimento dell'energia, prima e durante la maratona.

IL SIGNIFICATO DEL RIFORNIMENTO DI ENERGIA PRIMA, DURANTE E DOPO LA GARA

Nello sport il rifornimento di energia all'atleta ha obiettivi diversi a seconda del momento in cui viene effettuato:

- *prima dell'attività* l'obiettivo è quello di aumentare le riserve di energia contenute nell'organismo; si tratta soprattutto di far sì che siano colmi i depositi di glicogeno dei muscoli e del fegato;
- *durante l'attività* l'obiettivo è invece quello di mettere a disposizione dell'organismo della nuova energia,

quella che — come si dice solitamente — “è di pronto impiego”; in pratica si forniscono carboidrati (specie zuccheri semplici) che vengono prevalentemente utilizzati dai muscoli nel giro di poche decine di minuti dal momento dell'assunzione;

- *dopo l'attività*, infine, l'obiettivo è quello di ripristinare le riserve di energia dell'organismo; nell'atletica

questo non è importante come in altri sport, se non nel caso delle corse a tappe, per altro poco frequenti.

In tutti e tre i casi, comunque, fra i nutrienti da assumere, i carboidrati hanno senza dubbio il ruolo primario, anche se non si tratta sempre degli stessi tipi di carboidrati.

L'OBIETTIVO DELL'ALIMENTAZIONE NEI GIORNI PRECEDENTI LA MARATONA

Nel caso del maratoneta, l'alimentazione che si segue nei giorni precedenti la gara si propone soprattutto di aumentare le riserve di glicogeno dell'organismo; già alla fine degli anni Sessanta gli studiosi svedesi (si veda la figura 1) avevano indicato quale fosse il comportamento migliore per far sì che la concentrazione del glicogeno nei muscoli raggiungesse i livelli più elevati. Essi avevano propo-

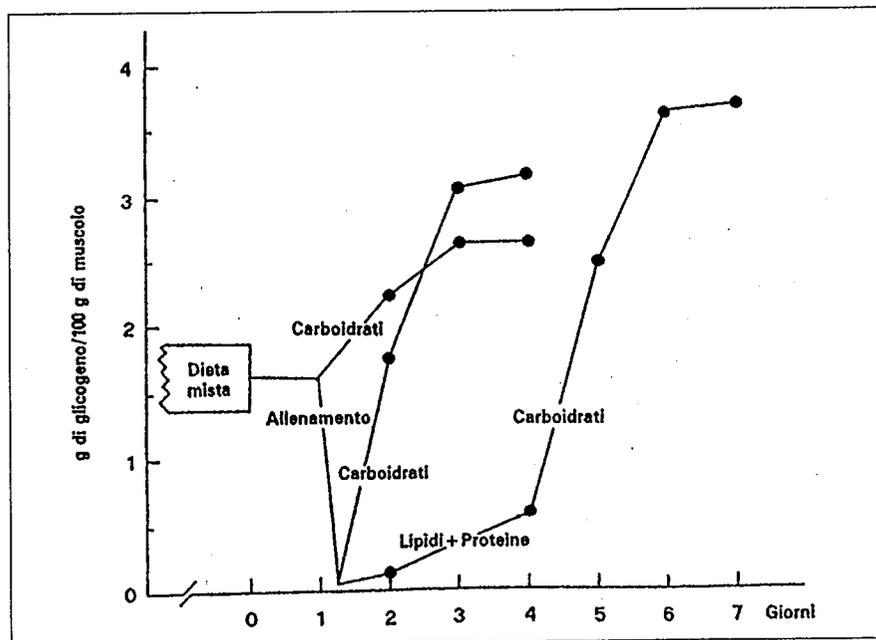


Figura 1: Variazione della concentrazione del glicogeno muscolare (espressa in grammi per ogni 100 grammi di muscolo fresco) in funzione di alcune variabili: l'allenamento intenso e protratto (“Allenamento”); una dieta iperglicidica-ipolipidica (“Carboidrati”); una dieta iperlipidica-ipoglicidica (“Lipidi + Proteine”); o dalla successione di due o di tre di tali variabili. Da Saltin e Hermansen 1967, modificata.

sto di fare, sei-otto giorni prima della maratona, un allenamento che determinasse il consumo della gran parte del glicogeno muscolare; di seguire, poi, per tre-quattro giorni, una dieta povera di carboidrati e ricca di proteine e grassi; e, infine, di consumare, nei tre-quattro giorni immediatamente precedenti la gara, molti carboidrati, poche proteine e pochissimi grassi.

Oggi anche gli atleti d'alto livello (quelli per i quali anche un vantaggio di 10-20 secondi nel tempo finale può essere importante) tendono a comportarsi in maniera un pò differente; si deve tenere presente, del resto, che l'abitudine ad allenarsi con carichi assai elevati è uno dei fattori che fa sì che aumenti il tasso di glicogeno nei muscoli ed attualmente — nei confronti di quello che succedeva alla fine degli anni Sessanta — i maratoneti fanno sicuramente una quantità di lavoro assai maggiore. Se allora nei muscoli dei maratoneti (anche di quelli di buon livello), dopo un'alimentazione mista, c'erano circa 1,5 grammi di glicogeno per ogni 100 grammi di muscolo (si veda la figura 1), del tutto verosimilmente ora, in quelli di buon valore ce ne sono circa 2,5 grammi. Se si considerano altresì le difficoltà di attenersi a una dieta ricca di proteine e grassi ma povera di proteine, si capirà perché oggi i maratoneti si limitano a un solo giorno di dieta di quel tipo (talvolta anche a un solo pasto) e a tre giorni di dieta poverissima di grassi e costituita prevalentemente da cibi ricchi di carboidrati (pane, pasta, riso, grissini, patate, frutta, dolci senza panna o altre creme, marmellate, miele ...).

L'APPORTO DI CARBOIDRATI NELLE DECINE DI MINUTI CHE PRECEDONO LA MARATONA

Spesso non si dà nessuna importanza a quello che si consuma immediatamente prima di una maratona. In

realtà le scelte errate possono condizionare l'esito della competizione. Quello che si deve soprattutto tenere presente è che in questa fase non si devono assumere carboidrati che — per qualità e quantità — portino ad un innalzamento dell'insulinemia, ossia del tasso dell'insulina nel sangue; quando l'insulinemia si eleva, infatti, succede che i muscoli hanno difficoltà a consumare grassi e, per poter lavorare, devono ricorrere soprattutto ai carboidrati; ciò porta a uno svuotamento più rapido del consueto dei depositi muscolari del glicogeno.

I carboidrati più pericolosi da tale punto di vista, quelli cioè che determinano più facilmente l'innalzamento dell'insulinemia, sono il glucosio (detto anche detrosio) e il saccarosio (ossia il normale zucchero da cucina); è sufficiente prendere in una volta sola 30-40 grammi di essi (ma, per la verità, ci sono differenze spiccate tra un individuo e l'altro per quello che riguarda le quantità) per far sì che si abbia dapprima un innalzamento della glicemia (ossia della concentrazione del glucosio nel sangue), cui consegue, nel giro di poche decine di minuti dall'assunzione di quegli zuccheri, un innalzamento del tasso dell'insulina nel sangue, con conseguente diminuzione del consumo di grassi da parte dei muscoli. Anche altri carboidrati complessi (come gli amidi di alcuni cibi) possono provocare lo stesso effetto. Nelle decine di minuti che precedono la maratona, dunque, è bene consumare soltanto piccole quantità di carboidrati ogni volta; le manciate di zollette di zucchero o la lattina di bevanda dolce e gasata, insomma, sono assolutamente da evitare. Si noti che il fruttosio può, invece essere assunto in quantitativi anche piuttosto abbondanti senza provocare un variare dei livelli nel sangue del glucosio e dell'insulina; anche nel periodo immediatamente precedente la gara il maratoneta deve dare la preferenza a

tale zucchero.

IL CONSUMO DI CARBOIDRATI DURANTE LA MARATONA

La spesa per percorrere la maratona è molto simile in tutti gli atleti a parità di peso corporeo; essa (Arcelli 1971), infatti, è data dalla cosiddetta "spesa unitaria" moltiplicata per la distanza della maratona (42,2 chilometri) e per il peso corporeo (in chilogrammi). La "spesa unitaria" è il costo per compiere di corsa un chilometro per ciascun chilogrammo di peso corporeo ed è pari a circa 0,9 kcal/kg/km, con valori soltanto un pò più alti per gli atleti con una corsa più dispendiosa e valori di pochissimo più bassi in quelli con una tecnica molto economica. Nel maratoneta di 65 chilogrammi la spesa per percorrere la maratona è dunque data da:

$$0,9 \text{ kcal/kg/km} \times 42,2 \text{ km} \times 65 \text{ kg} = 2.468,7 \text{ kcal}$$

Si può approssimare tale valore a 2.470 chilocalorie. Secondo O'Brien e coll. (1993) durante la maratona possono essere usati soltanto 475 grammi di glicogeno: 375 grammi che si trovano nei muscoli e 100 grammi che si trovano nel fegato. Da questi 475 grammi di glicogeno derivano circa 1.900 chilocalorie. Se non si assumono carboidrati nel corso della gara, si può perciò calcolare che dai grassi derivano circa:

$$2.470 \text{ kcal} - 1.900 \text{ kcal} = 570 \text{ kcal}$$

poiché da un grammo di grassi derivano circa 9 kcal, ne consegue che queste 570 kcal corrispondono a poco più di 60 grammi di grassi consumati nel corso della maratona. Per i muscoli di un atleta non è semplice utilizzare una grande quantità di

grassi nell'unità di tempo (Arcelli e La Torre, 1994); poco più di 60 grammi di grasso "bruciati" da un atleta che impiega 2 ore 10' nella maratona significano un consumo di circa mezzo grammo di grasso per minuto, mentre lo stesso quantitativo totale utilizzato da un atleta che impiega 3 ore 30' determina un consumo di 0,3 grammi/minuto di grassi. Si tratta di valori non elevatissimi, ma che richiedono comunque un allenamento specifico da parte dell'organismo.

L'APPORTO DI CARBOIDRATI DURANTE LA MARATONA

Uno dei più importanti fisiologi dello sport; Edward F. Coyle, in pratica ha sostenuto (1991) che il maratoneta di buon livello (specie se vale meno di 2 ore 20') non deve assumere carboidrati durante la gara o, come massimo, ne deve assumere soltanto piccole quantità; il maratoneta che impiega tempi sopra le 3 ore, invece, deve rifornirsi di una discreta quan-

tità di carboidrati. In realtà non sono del tutto d'accordo con lui. Coyle fa queste affermazioni basandosi su uno schema (figura 2) dal quale si vede come all'inizio dello sforzo i carboidrati consumati siano costituiti con grande prevalenza dal glicogeno muscolare; l'utilizzo di tale glicogeno, però, cala rapidamente e linearmente, mentre aumenta il consumo, da parte dei muscoli, del glucosio che si trova nel sangue e che proviene dal glicogeno del fegato, per lo meno fino a circa 3 ore o poco più; a questo punto, tendono contemporaneamente ad esaurirsi sia il glicogeno dei muscoli sia il glicogeno del fegato. In tale situazione il maratoneta va "in crisi": l'energia, infatti, deve derivare in gran parte dai grassi (che però possono permettere un'intensità di sforzo assai inferiore, quindi una velocità di corsa assai più lenta), a meno che vi sia un apporto di carboidrati, ossia un'assunzione di essi dall'esterno; tale assunzione — secondo Coyle — è tanto più utile (e deve diventare quantitativamente tanto maggiore) quanto più lentamente si corre la prova dei 42 chilometri, proprio perché — si veda la figura 2 — dopo poco più di 3 ore, vi è un calo della disponibilità di glicogeno muscolare e di glicogeno epatico.

In realtà questo grafico non può valere per i maratoneti più forti, dal momento che essi non traggono soltanto il 55% dell'energia dai carboidrati, come indicato dalla figura 2, ma — come hanno dimostrato O'Brien e coll. (1993) — circa il 75%. Il consumo del glicogeno muscolare, inoltre, nel maratoneta d'alto livello è pressoché completo al termine della gara e, di conseguenza, il triangolo che si trova nell'angolo in basso a sinistra del grafico, nel caso che si debba fare un grafico adatto per tali atleti, dovrebbe avere un'altezza ben maggiore e una base la cui estremità di destra coincide con il termine della maratona. Negli atleti che impiegano un

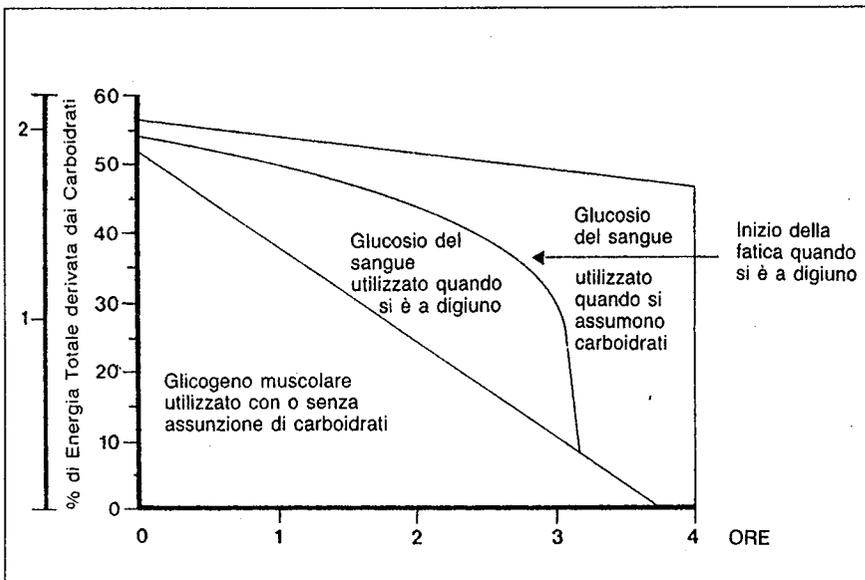


Figura 2: Secondo Edward F. Coyle, studioso del Texas, quando si mantiene un'intensità dello sforzo pari al 70% del massimo consumo di ossigeno (quella che tengono gli atleti che corrono la maratona, per lo meno quelli non allenatissimi) all'inizio l'energia deriva per poco più del 50% dai carboidrati, soprattutto dal glicogeno contenuto nei muscoli che intervengono nella corsa; continuando lo sforzo, però, a poco a poco diminuisce la percentuale dell'energia che deriva dai carboidrati e, nell'ambito di questa, cala quella che deriva dal glicogeno dei muscoli; aumenta invece quella che i muscoli traggono dalla utilizzazione del glucosio che "succhiano" dal sangue e che proviene dal fegato. Il maratoneta che non assume per niente zuccheri durante la gara, comunque, dopo poco più di 3 ore ha esaurito quasi del tutto il glicogeno dei muscoli e non riceve più glucosio dal sangue, dal momento che anche il fegato ha esaurito le sue scorte di glicogeno; a questo punto l'atleta deve ridurre nettamente la velocità di corsa. Quanto maggiore è il tempo che si impiega nella maratona, insomma, tanto maggiore sarebbe la necessità di assumere zuccheri durante la gara. In realtà (si veda il testo) i maratoneti d'alto livello consumano all'inizio una maggiore percentuale di carboidrati (attorno al 75%) di quelli indicati in questa figura e tendono ad esaurire il glicogeno muscolare in coincidenza con il momento in cui tagliano il traguardo; in questo caso il triangolo rettangolo in basso a sinistra andrebbe dunque disegnato con un'altezza maggiore e con una base inferiore. Modificata da Coyle, 1991.

tempo maggiore, invece, questo triangolo dovrebbe avere la base più lunga e l'altezza inferiore.

Tutto questo non significa che i maratoneti non debbano assumere carboidrati durante la gara; a parità di ossigeno consumato dai muscoli, infatti, può essere prodotta una quantità di energia un pò superiore se i muscoli utilizzano carboidrati invece che grassi; se, dunque, il maratoneta riuscisse a consumare una maggiore quantità di carboidrati durante la gara (la qual cosa potrebbe succedere nel caso che vi sia un rifornimento per bocca di essi), otterrebbe in teoria un tempo finale migliore.

Purtroppo, però, mentre si corre non esistono le condizioni ideali per assorbire una elevata quantità di carboidrati, sia perché dallo stomaco possono transitare ridotte quantità di zuccheri per ogni minuto, sia perché esistono problemi di assorbimento a livello intestinale. E' difficile pensare che le circa 570 calorie (che rappresentano la differenza fra le 2.470 kcal spese per correre la maratona e le 1.900 kcal che derivano dal glicogeno dei muscoli e del fegato) possano derivare tutte da carboidrati presi per bocca durante la gara, ossia che — considerando che da ciascun grammo di carboidrati derivano circa 4 chilocalorie — si possano assumere nel corso della maratona circa 140 grammi di carboidrati.

In ogni caso, i migliori maratoneti hanno più difficoltà ad assumere carboidrati di quante ne hanno i corridori che impiegano tempi superiori alle 3 ore o, a maggior ragione, alle 3 ore e 30'; questi ultimi, infatti, per il solo fatto che impiegano più tempo a percorrere i 42 chilometri, hanno già la possibilità di prenderne una quantità maggiore; anche il fatto di correre a una velocità più bassa li favorisce, per il fatto che consente un più facile transito gastrico di liquidi.

Il fruttosio e le maltodestrine hanno alcuni vantaggi a livello di transito gastrico, nel senso che le bevande che li contengono consentono un passaggio attraverso lo stomaco di una maggiore quantità di calorie a parità di velocità di corsa. Il glucosio e il saccarosio, in compenso passano più velocemente dal lume intestinale al sangue una volta arrivati nell'intestino. È da un'adeguata miscela dei vari carboidrati e da un'adeguata concentrazione di essi nell'acqua che nasce la bevanda adatta al maratoneta. Tale bevanda deve necessariamente avere una bassa concentrazione di zuccheri (e di sali), deve, cioè, essere "ipotonica". In linea di massima, non ci devono essere più di 4 grammi di carboidrati per ogni 100 grammi di acqua.

Ritengo che, alla luce delle conoscenze che possediamo oggi, tutti i maratoneti (e non soltanto i meno forti, come sostiene Coyle) debbano

abituarsi a bere queste soluzioni contenenti carboidrati; c'è senz'altro da ritenere che i maratoneti meno forti (che spesso ai rifornimenti trovano soltanto acqua) possano assumere anche carboidrati in tavolette, una volta che si siano abituati a farlo in allenamento.

BIBLIOGRAFIA

ARCELLI E.: Physiologische Probleme des Marathonlaufe. Die Lehre der Leichtathletik, n.33, pagg. 1389-1392, 28 September 1971.

ARCELLI E. E LA TORRE A.: La gara dei 50 chilometri di marcia: spesa energetica e origine dell'energia. *Atleticastudi*, n. 3 pagg. 215-218, 1994.

COYLE E.F.: Timing and method of increased carbohydrate intake to cope with heavy training, competition and recovery. *Journal of Sport Sciences*, Vol. 9, pagg. 29-52, 1991.

O'BRIEN M.J., VIGUIE C.A., MAZZEO R.S. E BROOKS G.A.: Carbohydrate dependence during marathon running. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Vol. 25, No. 9, pagg. 1009-1017, 1993.

*Indirizzo dell'Autore:
Prof. Enrico Arcelli
Via G.B. Vico, 5
21100 Varese*