

## POTENZA AEROBICA: DIVERSIFICAZIONE DEL SUO ALLENAMENTO A SECONDA DELLA DISTANZA DI GARA

E. ARCELLI

Sul totale dell'energia spesa per completare le diverse distanze del mezzofondo e del fondo, gli atleti di livello mondiale ne derivano queste percentuali dal meccanismo aerobico (1):

800 metri: 36,3 - 61,4%;  
1500 metri: 53,5 - 78,9%;  
5000 metri: 85,6 - 94,5%;  
10000 metri: 93,8 - 97,7%;  
maratona: almeno il 98,6%.

Insomma: anche nella più breve delle prove del mezzofondo, gli 800 metri, persino gli specialisti che sanno contrarre i più alti debiti di ossigeno (cioè verosimilmente quelli che hanno più propensione per i 400 che per i 1500 metri), traggono più di un terzo dell'energia dal meccanismo aerobico.

In tutte le gare di mezzofondo e di fondo, quindi, è importante quella qualità fisiologica che è detta « potenza aerobica », cioè la qualità grazie alla quale i muscoli (quelli impegnati nella corsa), sono in grado di produrre, nell'unità di tempo, una grande quantità di ATP con il meccanismo aerobico.

Si badi che anche nella maratona si deve parlare di « potenza aerobica », e non di « capacità aerobica » come qualcuno erroneamente fa: il ritmo che un dato atleta tiene in gara, del resto, dipende dall'energia trasformata nell'unità di tempo, quindi da una potenza e non da una capacità; il termine « capacità » indicherebbe, infatti, la quantità totale di energia disponibile, indipendentemente dal fattore tempo.

Se, dunque, per il maratoneta, per lo specialista dei 5000 metri e per quello degli 800, è vantaggioso avere un'elevata « potenza aerobica », verrebbe da pensare che tutti debbano allenare questa qualità fisiologica nella stessa identica maniera.

In realtà le cose non stanno per niente così; quello che mi propongo di mettere in evidenza in questo articolo è proprio il fatto che per allenare funzioni che vengono indicate con la stessa terminologia (« potenza aerobica ») si devono usare anche mezzi che sono diversi a seconda della distanza nella quale si intende ottenere la miglior prestazione; la « potenza aerobica » dello specialista del mezzofondo veloce, infatti, ha alcune caratteristiche che la diversificano da quella degli specialisti del mezzofondo prolungato e del fondo.

1. *L'utilizzazione del glicogeno e degli acidi grassi.* Quando producono ATP con il meccanismo aerobico, le fibre muscolari possono utilizzare:

- (a) il *glucosio* che esse contengono, sotto forma di masserelle di glicogeno, già prima che inizi la gara; oppure:
- (b) gli *acidi grassi liberi* che in piccola parte esse contengono, ma che per la maggioranza ricevono attraverso il torrente sanguigno dai depositi lipidici (per esempio dalle cellule adipose del sottocutaneo), nei quali sono contenuti come trigliceridi.

Nelle varie prove di corsa, a seconda dell'intensità e della durata dello sforzo, i muscoli utilizzano soltanto glucosio, oppure una parte di glucosio e il rimanente di acidi grassi. Negli 800 e nei 1500 metri, in particolare, c'è una utilizzazione esclusiva di glucosio; nei 5000 metri è possibile che ci sia un'utilizzazione, seppure minima, di acidi grassi; nei 10.000 metri la quantità di acidi grassi è già significativa, mentre nella maratona può variare dal 20% a oltre il 60% (2).

Si tenga presente che — in seguito all'allenamento — i muscoli modificano il loro metabolismo, diventando soprattutto « mangiatori » di glucosio, oppure « mangiatori » di acidi grassi. Si può ritenere che la preparazione basata sulla corsa a velocità inferiore a quella del maratoneta, aumenti la tendenza delle fibre alla utilizzazione degli acidi grassi; questo può essere un vantaggio per il maratoneta, ma è un danno per lo specialista del mezzofondo veloce, i muscoli del quale devono consumare glucosio.

2. *Il rapido arrivo ai massimi valori dell'utilizzazione dell'ossigeno.* Se in un atleta che sta facendo un gara di mezzofondo in pista misurassimo l'ossigeno che dall'aria viene apportato ai muscoli e da questi utilizzato, constateremmo che è basso alla partenza, poi sale rapidamente, fino ad arrivare — in alcune decine di secondi — a un certo valore, quello massimo, che rimarrà all'incirca costante fino all'arrivo (si veda la Figura 1). Se, come spesso avviene, la velocità varia poco durante la gara e se, di conseguenza, la richiesta energetica è quasi costante dalla partenza all'arrivo, succede che nella prima parte della gara — cioè fino al momento in cui si arriva al valore massimo di utilizzo di ossigeno — ci sarà una quota di tale richiesta energetica (sicuramente maggiore di quella che ci sarà nella parte successiva della gara) che non è soddisfatta aerobicamente, ma a debito. Quanto più velocemente l'utilizzazione dell'ossigeno arriva al valore più alto, tanto minore sarà il debito contratto in questa prima fase; un fatto del genere è più importante negli 800 metri che nei 1500, e nei 5000 diventa trascurabile.

3. *La mioglobina.* Un problema collegato al precedente è quello della mioglobina. La valutazione del consumo di ossigeno può essere effettuata « alla bocca », cioè considerando soltanto l'ossigeno che dall'aria arriva ai muscoli (e nel paragrafo 2 ci si è riferiti a questo cri-

terio); in realtà, però, nei muscoli (soprattutto nelle fibre ST) c'è il cosiddetto « granaio di ossigeno », la mioglobina, che lega a sé una certa quantità di ossigeno che può cedere quando ce n'è necessità, in particolare all'inizio della gara, quando non è ancora massimo l'apporto di ossigeno dall'esterno, per l'inerzia dei sistemi di trasporto (si veda la Figura 1). Si badi che l'insieme dell'ossigeno legato alla mioglobina e poi ceduto ai mitocondri, può venire considerato una « capacità aerobica »; poiché ai fini prestativi vi è importante anche la velocità di cessione di tale ossigeno, si può parlare anche di « potenza aerobica ». Anche in questo caso si tratta di una « potenza aerobica » che in alcune gare (quelle del mezzofondo veloce) è molto importante, mentre in altre (soprattutto in quelle dai 10.000 metri in su) non ha alcun valore; tale particolare componente della « potenza aerobica » si allena probabilmente impegnando spesso l'organismo in passaggi violenti dal riposo (o quasi) a richieste energetiche elevate e sufficientemente protratte, come quando si fanno ripetizioni, ciascuna delle quali deve essere tale da svuotare la mioglobina del suo contenuto di ossigeno (circa mezzo litro, o poco più nel soggetto allenato), cioè tale da creare debiti « alla bocca » di almeno alcuni litri di ossigeno, per esempio di almeno 200 metri.

4. *I gruppi muscolari e le fibre.* Immaginiamo un atleta che corra a due velocità diverse:

- (a) come negli 800 metri, cioè all'incirca fra i 24 e i 28 km/ora;
- (b) come nella maratona, cioè a meno di 19 km/ora;

E' evidente che nel caso (a) saranno ben maggiori le intensità delle singole spinte, la lunghezza media del passo e le escursioni degli angoli che si formano fra alcuni segmenti corporei. Sarà perciò anche molto diverso l'intervento dei vari gruppi muscolari. Anche l'intervento dei diversi tipi di fibre sarà diverso: aumentando la velocità diminuirà la percentuale delle fibre lente (ST) e aumenterà quella delle fibre veloci (FT).

Poiché allenare la « potenza aerobica » in un corridore non significa solamente allenare i sistemi dell'organismo che apportano ossigeno ai muscoli (in particolare l'apparato cardiocircolatorio), ma anche quelle strutture che permettono l'utilizzazione dell'ossigeno stesso da parte dei muscoli (enzimi di mitocondri delle fibre muscolari), è evidente che l'allenare la « potenza aerobica » per velocità di corsa come quelle del caso (a) è molto diverso che allenarla per quelle del caso (b).

*Conclusioni.* Anche trascurando alcuni fattori che non aumentano in assoluto la « potenza aerobica » ma che consentono ad essa di mantenersi a valori più elevati per lungo tempo e che sono quindi importanti nelle gare di fondo e trascurabili in quelle di mezzofondo veloce (per esempio l'eliminazione del calore muscolare, l'equilibrio idrico-salino e il contenuto in glicogeno delle fibre muscolari) e non prendendo in considerazione le altre qualità che servono nella specifica gara, si

può dire che l'allenamento di quella complessa qualità fisiologica che è la « potenza aerobica » va in parte differenziata a seconda che si sia mezzofondisti veloci, mezzofondisti prolungati o fondisti.

### BIBLIOGRAFIA

- (1) Arcelli E.: Percentuali di lavoro aerobico, di lavoro anaerobico lattacido e di lavoro anaerobico alattacido nelle prove di corsa piana dell'atletica leggera. *Atletica leggera*, Milano, n. 204 (dicembre 1976), pagg. 37-42.
- (2) Arcelli E.: La corsa di maratona: spesa energetica e origine dell'energia. *Medicina dello Sport*, Roma - vol. 28, n. 2 (febbraio 1975), pagg. 36-45.

Figura 1 - Per una prova di 1500 metri a livello di record del mondo e a velocità costante, essendo in ascissa il tempo e in ordinata la richiesta energetica, l'area A rappresenta il lavoro aerobico: come si vede, l'arrivo al valore più elevato di consumo di ossigeno (linea tratteggiata parallela all'ascissa) richiede alcune decine di secondi; in questa figura sono indicate due curve che si riferiscono a due diverse maniere di arrivare al valore più elevato di consumo di ossigeno; l'area B' rappresenta la differenza di debito di ossigeno che si può venire a creare per effetto del diverso modo di elevarsi dell'utilizzazione dell'ossigeno. L'area Bm rappresenta, invece, quella parte della richiesta energetica iniziale che viene soddisfatta grazie all'ossigeno legato alla mioglobina e da questa ceduto alle fibre muscolari.

