

IMPEGNO ENERGETICO PER GRUPPI DI SPECIALITÀ

DI ATTILIO PARISI

Sommario:

Viene analizzata brevemente l'evoluzione storica che ha condotto alla realizzazione degli attuali sistemi di misura degli scambi gassosi automatizzati. Attraverso questi strumenti è stato così possibile valutare il costo energetico delle varie specialità indirettamente attraverso il calcolo del consumo di ossigeno.

Tutto questo ha permesso una migliore conoscenza delle varie discipline sportive e quindi ha consentito l'individuazione di metodiche di allenamento specifiche per le esigenze delle singole specialità.

Parole chiave:

Costo energetico; attività sportive; allenamento.

La continua evoluzione delle metodiche di allenamento e la sempre crescente specializzazione nell'ambito delle varie discipline sportive ha reso indispensabile la valutazione dell'impegno energetico.

Infatti attraverso la valutazione del costo energetico delle varie specialità è possibile risalire al loro impegno organico funzionale e quindi classificarle al fine di consentire l'ottimizzazione dei carichi di lavoro, l'eventuale selezione, la personalizzazione dei programmi di allenamento, la scelta di un appropriato regime alimentare, la valutazione degli atleti di élite.

Da quanto detto risulta quindi di fondamentale importanza la quantificazione della spesa energetica legata all'attività svolta e pertanto si rende necessario utilizzare metodiche atte alla sua misurazione.

Partendo dal principio fisico che tutti i processi metabolici e meccanici producono calore e che la produzione di calore può essere considerata come

indice dell'energia spesa dal soggetto per effettuare un determinato lavoro è nata l'idea del primo calorimetro ideato da Blachnel nel 1761. Tale metodica fu poi successivamente sviluppata ai primi del novecento da Atwater e Benedict che costruirono la prima camera calorimetrica che consentiva di valutare il calore prodotto da un soggetto (calorimetria diretta).

Questa indagine strumentale, tuttavia, presentava notevoli limiti nel calcolo del dispendio energetico durante l'attività sportiva per la difficoltà di poter eseguire il gesto atletico in condizioni idonee all'interno del calorimetro.

Nasce così l'idea di valutare il consumo energetico in modo indiretto (calorimetria indiretta) considerando che tutti i processi metabolici dell'organismo utilizzano ossigeno. Partendo da questo principio ed in considerazione del rapporto esistente tra consumo di ossigeno e dispendio energetico si rese possibile la valutazione indiretta del costo energetico di una attività sportiva.

MET PER Kg DI PESO/ORA	TIPO DI ATTIVITÀ
6	Alternanza di corsa e cammino
7	Jogging
8	Corsa piana a 5 miglia l'ora
9	Corsa piana a 5.2 miglia l'ora
10	Corsa piana a 6 miglia l'ora
11	Corsa piana a 6.7 miglia l'ora
11.5	Corsa piana a 7 miglia l'ora
12.5	Corsa piana a 7.5 miglia l'ora
13.5	Corsa piana a 8 miglia l'ora
14	Corsa piana a 8.6 miglia l'ora
15	Corsa piana a 9 miglia l'ora
16	Corsa piana a 10 miglia l'ora
18	Corsa piana a 10.9 miglia l'ora
19	Cross country

Tab. 1: Costo energetico della corsa a differenti velocità. 1 MET = 3,5 ml O₂ Kg/min (da Ainsworth B.E. et al. (1993): Compendium of physical activities: classification of energy costs of human physical activities. Medicine and Science in Sports and Exercise).

Anche questa metodica, nata ai primi del novecento e realizzata attraverso la costruzione della prima respiration chamber (spirometro a circuito chiuso) basata sulla rimozione della CO₂ attraverso calce sodata e la valutazione della diminuzione dell'O₂ contenuto nella stanza, si rivelò di difficile applicazione durante l'esercizio fisico.

Furono quindi messe a punto nuove metodiche calorimetriche basate su sistemi a circuito aperto che trovarono la prima vera utilizzazione in campo sportivo con la creazione dei cosiddetti sacchi di Douglas che permettevano di raccogliere l'aria respirata da un soggetto attraverso una valvola dotata di due vie che permetteva l'inspirazione dell'aria dall'ambiente esterno e l'inspirazione

all'interno del sacco.

Al termine della prova un campione dell'aria accumulatasi nel sacco veniva analizzato e valutato il suo contenuto in O₂ e CO₂.

I limiti di questo pur innovativo sistema di analisi dei gas erano dati dall'ingombro fornito dal volume dei sacchi in questione e dalla possibilità di analizzare esclusivamente il valore medio dell'aria espirata durante la raccolta e quindi di ottenere risultati che non tenevano in considerazione l'andamento della cinetica del consumo di O₂.

Solo con la più recente utilizzazione di sistemi di misura completamente automatizzati che sono in grado di misurare on-line gli scambi gassosi è stato possibile ovviare a questi problemi e quindi consentire un notevole passo in avanti nella valutazione dell'analisi dell'impegno metabolico.

Utilizzando i risultati ottenuti con queste metodiche sono proliferati molti questionari atti al calcolo del dispendio energetico nelle varie attività fisiche e di lavoro. La maggior parte di questi questionari permettono di acquisire informazioni molto precise su tutte le attività svolte dall'individuo nell'arco dell'intera giornata. Tramite adeguate tabelle è possibile risalire al dispendio energetico relativo ad ogni singola attività. In Tab. 1 si riportano i valori relativi al costo energetico della corsa a differenti velocità.

Inoltre sono nate numerose classificazioni delle diverse attività sportive con lo scopo di individuare la prevalente sollecitazione funzionale dei vari apparati e di definire a grandi linee il tipo di impegno metabolico delle varie specialità al fine di fornire agli addetti ai lavori un profilo fisiologico generale dell'attività sportiva considerata e permettere quindi una corretta scelta delle metodiche di allenamento.

Nella Tab. 2 riportiamo la classificazione fornitaci

Tab. 2

ATTIVITÀ AD IMPEGNO PREVALENTEMENTE ANAEROBICO	ATTIVITÀ AD IMPEGNO AEROBICO-ANAEROBICO MASSIVO	ATTIVITÀ AD IMPEGNO PREVALENTEMENTE AEROBICO	ATTIVITÀ AD IMPEGNO AEROBICO-ANAEROBICO ALTERNATO	ATTIVITÀ DI POTENZA	ATTIVITÀ DI DESTREZZA
<ul style="list-style-type: none"> Impegno della durata tra i 20" e i 40" Viene impegnata una elevata percentuale di masse muscolari 	<ul style="list-style-type: none"> Impegno delle durata tra 40" e 4'5" Grande potenza degli apparati di trasporto (cardio-respiratorio) Grande capacità di lavoro anaerobico 	<ul style="list-style-type: none"> Impegno superiore ai 4' Capacità della macchina umana di far pervenire la maggior quantità di ossigeno necessario per la produzione di energia contrattile attraverso il sistema aerobico 		<ul style="list-style-type: none"> Capacità di imprimere grandi accelerazioni, sovente contro gravità, a determinate masse muscolari La fonte energetica è di tipo anaerobico alattacido 	<ul style="list-style-type: none"> Impegni che implicano la prevalente sollecitazione degli apparati sensoriali e che richiedono atti motori estremamente precisi
atletica leggera: 200m, 400m	atletica leggera: 400m, 800m, 1500m	atletica leggera: 5000m, 10000m, 3000m siepi, maratona, marcia	calcio, rugby, tennis, hockey, pallavolo, pallanuoto, basket, judo, ciclismo, pallamano, lotta	<ul style="list-style-type: none"> A prevalente impegno di forza: sollevamento pesi A prevalente impegno impulsivo: atletica leggera: lanci A prevalente impegno propulsivo: atletica leggera: salti, 100m, 110m ostacoli 	<ul style="list-style-type: none"> A rilevante impegno muscolare: pattinaggio, ginnastica artistica, sci alpino, sci salti, scherma, tuffi A impegno muscolare a scopo posturale e direzionale: equitazione, pilotaggio A scarso impegno muscolare: tiro a segno, canottaggio (timoniere), tiro a volo

I tipo ESERCIZI ESAURIENTI IN UN TEMPO BREVISSIMO	II tipo ESERCIZI CHE CONDUCONO ALL'ESAURIMENTO IN TEMPI BREVI	III tipo ESERCIZI CHE POSSONO ESSERE PROTRATTI A LUNGO
<ul style="list-style-type: none"> • Da una frazione di secondo ad alcune decine di secondi • Esercizi che comportano un'azione unica (salti, lanci) e che coinvolgono uno o più gruppi specializzati di muscoli o Esercizi che comportano una azione ripetuta (corsa breve) e che coinvolgono tutti o gran parte dei muscoli dell'organismo • Sorgente energetica anaerobica lattacida 	<ul style="list-style-type: none"> • Da 1 a 10 minuti circa • Scatti prolungati fino alle prove di mezzofondo • Costo energetico della corsa veloce: <ul style="list-style-type: none"> - energia richiesta per l'accelerazione di partenza - energia richiesta per vincere la resistenza dell'aria 0.14 Kcal/Kg - 80m in 10" • Insufficienti le sorgenti anaerobiche lattacide • Insufficienti anche le sorgenti aerobiche sia per il ritardo con cui si rendono disponibili sia per la potenza richiesta da queste attività che è nettamente superiore alla potenza sviluppabile con i meccanismi ossidativi • Una importante aliquota di energia deve essere fornita dalla glicolisi anaerobica 	<ul style="list-style-type: none"> • Da 10 minuti ad alcune ORE • Fondo e maratona • Importante la massima potenza aerobica del soggetto (massimo consumo di ossigeno) • Ruolo significativo delle sorgenti aerobiche

Tab. 3

dal prof. Dal Monte in cui le singole specialità vengono classificate in relazione al prevalente substrato energetico utilizzato.

Allo stesso modo il prof. Cerretelli, partendo dal principio che tutti gli esercizi fisici possono essere ricondotti a particolari categorie o gruppi che richiedono prestazioni energetiche abbastanza simili, ha proposto una classificazione che riportiamo nella Tab. 3.

Infine nella Tab. 4 sono riportati i valori di dispendio energetico espressi in Kcal in alcune specialità dell'atletica leggera.

Al termine di questo breve excursus appare chiaro come lo sviluppo delle moderne tecniche di valutazione del costo energetico delle varie discipline permetta una migliore conoscenza delle

DISPENDIO ENERGETICO NEI VARI TIPI DI CORSA	
• 100m piani	35 Kcal
• 400m piani	100 Kcal
• 5000m piani	450 Kcal
• 10000m piani	750 Kcal
• Maratona	2500 Kcal

Tab. 4

stesse e quindi la possibilità di adeguare l'alimentazione e le metodologie di allenamento ai carichi di lavoro specifici di ogni singola disciplina •