

Cristiana Rigotti

ALLENAMENTO GIOVANILE: PERSONALIZZARE PARTENDO DALLA

VALUTAZIONE FUNZIONALE-Rilevazione del VO₂max e Test di Mader (del lattato ematico)

Il presente articolo è una sintesi della tesina conclusiva del Corso Allenatori 2024, specialità Acqua piatta, discussa dall'autore il giorno 20/12/24 a Roma.

Abstract

La forma fisica efficiente e la capacità dell'atleta di svolgere in modo efficace la prestazione sportiva, è alla base di ogni programmazione dell'allenamento.

Se l'efficacia è la capacità di raggiungere l'obiettivo prefissato, l'efficienza è la capacità di farlo impiegando il minimo delle risorse, disponendo magari di una riserva funzionale che consenta di far fronte ad una prestazione d'emergenza.

Con questa premessa è evidente che nulla è lasciato al caso, atleti ed allenatori cercano miglioramenti continui e per farlo si affidano alla ricerca scientifica e a strumentazioni sofisticate.

In un gruppo disomogeneo di giovani atleti/e, la valutazione funzionale permette di programmare in modo abbastanza preciso l'allenamento, evitando il superallenamento per alcuni o il detraining per altri, e soprattutto ci indica quali sono le zone allenanti.

Introduzione

Così come per diagnosticare una patologia ci sottoponiamo ad esami specifici, per valutare la performance dell'atleta e il suo potenziale, dobbiamo affidarci a test funzionali. Utilizzare un metodo scientifico nei programmi di allenamento, personalizzando le uscite in kayak del singolo atleta, è diventato oramai fondamentale, perché ogni individuo si distingue da un altro in base alle caratteristiche fisiche personali.

Poiché ' lo stesso tipo di allenamento effettuato su persone con caratteristiche differenti porta a risultati diversi' (Bertucelli, 2020), dovendo gestire un gruppo di giovani atleti, disomogenei per sesso ed età, dove non tutti hanno uno sparring partner, l'uso dei test funzionali a partire dalle categorie junior (maschili e femminili), rappresenta un valido strumento di programmazione.

La letteratura scientifica, sin dagli anni 80, si è dedicata allo studio della differenza tra kayak top level e di medio livello, con lo scopo di migliorare la performance in gara, servendosi di test funzionali e dei modelli di prestazione metabolica. Anche l'allenamento giovanile è stato oggetto, in quegli anni, di indagini scientifiche attraverso test funzionali da campo. ' Nell'allenamento giovanile bisogna partire da un livello di forza strutturale discreto che preveda un buon equilibrio con la parte inferiore del corpo, un elevato livello di VO₂max specifico misurato con prove in barca, la capacità di sviluppare un j/c/kg elevato ad un hpg vicino a quello di gara, la capacità di mantenere livelli di forza più alti possibili nel corso di tutta la prova (forza resistente specifica), migliorare il rendimento specifico a velocità gara ' (Colli, Introvini, 2006). Ancora, da tenere in considerazione che, mentre il VO₂max agisce solo a livello metabolico, il costo energetico (C) è collegato alla biomeccanica e al gesto tecnicamente corretto, di primaria importanza e da attenzionare il prima possibile negli allenamenti del giovane atleta.

Il costo energetico viene espresso in j/m/kg e deriva dall'equazione di Prampero

(1986): $E(\text{Watt o Joule/s}) = C(\text{ml}=2/\text{min}) * V(\text{m}/\text{min})$ da cui $V = E/C$. Quindi, in generale, tra due atleti con $VO_{2\text{max}}$ simili, è favorito quello con un miglior costo energetico visto che C mi esprime il consumo di ossigeno per la distanza unitaria. Tra le indagini di tipo funzionale, il test incrementale con individuazione delle soglie ventilatorie e lattacide, ad esempio, dovrebbe essere eseguito due volte all'anno; ad inizio stagione per avere tutti i valori su cui lavorare e poco prima degli appuntamenti agonistici importanti per controllare gli effetti della programmazione. Indicativamente possiamo dire che sarebbe opportuno ripetere questo tipo di test ogni sei mesi, nelle medesime condizioni ambientali ed atmosferiche e continuare ad effettuarlo ciclicamente per monitorare e personalizzare la crescita dell'atleta. Dall'analisi nei laboratori di ricerca specializzati, si ottengono poi i dati di prestazione massimale: Frequenza cardiaca massima (FC), Ventilazione massima (VE), Consumo massimo di ossigeno ($VO_{2\text{max}}$) e i dati relativi alle due soglie ventilatorie (soglia aerobica e anaerobica), inoltre vengono forniti i valori basali e di picco del lattato oltre alla curva del lattato durante tutta la durata del test. Opportunamente analizzati, è possibile individuare le zone allenanti (Z1-Z5) in termini di frequenza cardiaca.

Metodologia e strumentazione usata nel progetto

Per portare a compimento il mio progetto sulla personalizzazione dell'allenamento giovanile e sullo studio della singola performance, il Test di Mader e la rilevazione del $VO_{2\text{max}}$ condotto dal Team di ricercatori del CeRiSM di Rovereto, è stato eseguito su due atleti della categoria Junior. La metodologia usata è stata spiegata alle famiglie ed è stato richiesto il consenso informativo prima di procedere. In Tabella 1 vengono riportati i dati degli atleti sottoposti alla valutazione funzionale.

KAYAKER	ETA'	ALTEZZA cm	PESO kg
F	16	165	67,5
M	17	183	73,0

Tabella 1

Dopo un adeguato riscaldamento, i due giovani kayaker (una femmina primo anno Junior e un maschio secondo anno Junior) sono stati equipaggiati con il dispositivo COSMED K5, con la fascia cardio Polar Team Pro che campiona i dati ogni decimo di secondo (Fotografia 1) e con la maschera facciale in silicone (Fotografia 2). Il COSMED K5 (Fotografia 3) è il più diffuso sistema metabolico mobile, di quarta ed ultima generazione, indossabile per test su campo per lo studio della performance sportiva.



Fotografia 1: atleta equipaggiato con il dispositivo COSMED K5 e fascia cardio



Fotografia 2: atleta con maschera facciale in silicone



Fotografia 3: dispositivo COSMED K5 completo

Il test funzionale completo, che è stato eseguito al Lago di Ledro con una temperatura dell'aria di 12°C, dell'acqua di 5,5°C ed umidità dell'aria del 50%, ha previsto una prestazione sottomassimale con incrementi di velocità in kayak ogni 5', misurati con il GPS, di 1 km/h da parte dell'atleta e successivamente un test massimale con incrementi di velocità di ½ km/h ogni 20". Durante tutta la durata del test, sono stati monitorati e registrati sia la frequenza cardiaca sia altri parametri respiratori come ventilazione e consumo d'ossigeno. Alla fine di ogni step è stato eseguito un piccolo prelievo di sangue dal lobo dell'orecchio per la misurazione del lattato ematico attraverso un misuratore portatile del lattato. Tutti i dati riportati in questo progetto sono stati ottenuti dalle rilevazioni del metabolimetro.

Il test del VO2max

Volendo fare un paragone automobilistico, il VO2max corrisponde alla cilindrata di un motore, quindi alla capacità in litri del motore stesso. Dal punto di vista fisiologico il VO2max ci dice la velocità con cui il soggetto è in grado di portare l'aria nei polmoni, poi nel sangue, nei muscoli e nelle cellule affinché ci sia la produzione di energia per realizzare uno sforzo massimo. Maggiore è il valore del VO2max del soggetto, migliore è la capacità cardiorespiratoria, l'efficienza metabolica e la capacità di recuperare dopo lo sforzo. Più nel dettaglio, il VO2max è la massima quantità di ossigeno in millilitri, per chilogrammo di peso corporeo, che può essere utilizzata in un minuto durante un esercizio ad alta intensità (ml/Kg/min) e si è visto che l'allenamento può migliorare questo valore fino al 20% circa. Descritto per la prima volta di Hill nel 1923, è quindi da più di cento anni che viene utilizzato per studiare le prestazioni sportive. Stabilisce il limite delle prestazioni di resistenza aerobica che variano da valori pari o inferiori a 15 ml/min/kg nei soggetti con patologie respiratorie, a circa 90 ml/min/kg negli atleti di resistenza di alto livello. Negli ultimi anni si è sentito parlare molto del rapporto tra VO2max e le prestazioni negli sport di resistenza; quindi, anche la disciplina sportiva della canoa e del kayak è coinvolta in questo tipo di studi scientifici. 'Il

canoista deve essere un'atleta capace di produrre più energia con tronco e arti superiori, rispetto agli arti inferiori, in uno sport di resistenza alla forza, con interessamento dei metabolismi energetici aerobico (VO₂max), prevalente, ed anaerobico lattacido' (Guazzini, 2020). Il VO₂max si può esprimere in due modi: VO₂max assoluto litri/minuto (L/min), cioè litri di ossigeno al minuto utilizzabili, o VO₂max relativo ml/kg/minuto (ml/kg/min). È un valore fortemente legato a fattori genetici, ma è vero anche che bastano solo poche settimane di allenamenti ad alta intensità (protocollo HIIT e lavori intervallati ad alta intensità) migliorare in parte il dato, che, comunque, non può subire variazioni superiori, come già detto al 20%. È importante chiarire che il Vo₂max è sport specifico. Rilevarlo con un test generale o rilevarlo in modo specifico non è chiaramente la stessa cosa. Un giovane kayaker fa circa 3.000 km/anno e questo incide chiaramente sulle capacità specifiche. Ogni atleta raggiungerà quindi il suo Vo₂max nella propria disciplina sportiva grazie alle capacità di coordinazione intermuscolari applicate alla tecnica di pagaiata.

Migliorare il proprio VO₂max e portarlo ad un valore più alto possibile, permette di lavorare ad alta intensità per periodi di tempo prolungati prima che il corpo inizi ad accumulare acido lattico e la fatica si faccia sentire. Un valido motivo per conoscere il VO₂max del giovane atleta, poi, potrebbe aiutare dal punto di vista nutrizionale. Esso, infatti, incide sul consumo calorico quindi il dato, opportunamente analizzato dal nutrizionista, potrebbe essere importante per definire una strategia nutrizionale personalizzata dell'atleta in fase di crescita visto che, nella fascia d'età tra i 16 e i 18 anni, ci si trova a volte di fronte ad atlete femmine con la necessità di diminuire la massa grassa e di atleti maschi con la necessità di aumentare la massa magra.

Analisi e risultati

La rilevazione del VO₂max è stata fatta con il metabolometro COSMED K5 che analizza l'ossigeno (O₂) inspirato e l'anidride carbonica (CO₂) espirata, gli atleti sono stati equipaggiati con la maschera in silicone e sulla base dei due parametri, lo strumento ha calcolato il massimo consumo di ossigeno (VO₂max). Il test è stato eseguito in kayak (Fotografia 4 e Fotografia 5) con una prova massimale richiedendo all'atleta il raggiungimento della massima velocità attraverso step incrementali ogni 20" di ½ km/h ciascuno.

In base alle tabelle standard di VO₂max, in riferimento a sesso ed età, entrambi gli atleti ottengono valutazioni soddisfacenti; l'atleta femmina (F) ottiene una valutazione definita "Superiore" in una scala che va da un valore "Molto basso" a "Superiore" appunto, attraverso valutazioni intermedie come "Basso", "Regolare", "Buono" ed "Eccellente". Inoltre, possiamo osservare come un valore di 3.4 L/min della femmina (Tabella 2), stia ad indicare un consumo di ossigeno considerevole per l'età ed il sesso, tanto da definirla un'atleta dotata di un "gran motore" che si esprime bene a valori massimali di potenza e velocità. Il maschio (M), ottiene la classificazione di "Eccellente". Gli atleti possono migliorare il loro consumo di ossigeno fino a 22 anni e considerando che lo sviluppo del massimo consumo di ossigeno (VO₂max) segue in particolare le tappe dello sviluppo sessuale dell'individuo (16/17 anni è l'età entro la quale la donna raggiunge lo sviluppo completo, 18/19 anni quella dell'uomo), l'atleta maschio presenta margini di miglioramento nel caso in cui venissero adottati opportuni allenamenti con lavori ad intervalli e ad alta intensità.



Fotografia 4



Fotografia 5

Valori massimali

FC	[bpm]	189
VO2	[L/min]	3.4
VO2/Kg	[ml/kg/min]	50
Ve	[mMol/L]	114

Tabella 2

Valori massimali

FC	[bpm]	182
VO2	[L/min]	3.9
VO2/Kg	[ml/kg/min]	53
Ve	[mMol/L]	135

Tabella 3

Il test di Mader con prelievo del lattato ematico

L'acido lattico è un catabolita prodotto dalla contrazione muscolare. Durante gli sforzi muscolari ad alta intensità, superato un certo tempo che mediamente corrisponde a 10 – 12 secondi, nei muscoli interessati inizia ad accumularsi più acido lattico del dovuto. Quando l'acido lattico, dal muscolo viene spostato nel sistema ematico, prende il nome di lattato dal momento che la sua struttura chimica si modifica perdendo uno ione H⁺. Con l'aumento dello sforzo muscolare, aumenta la produzione di lattato ed un suo eccesso provoca il dolore muscolare. Quando l'acido lattico è eccessivo, si trasferisce al sangue e poi al fegato e l'atleta è costretto a ridurre lo sforzo o diminuire la forza applicata, e questo limite è definito come soglia anaerobica.

Durante i test abbiamo deciso di utilizzare step incrementali da 5' ciascuno, con aumento della velocità in kayak di 1 Km/h ogni volta, partendo da 10 km/h fino al raggiungimento della massima velocità che l'atleta era in grado di sostenere o fino al reclutamento di dati sufficienti per l'analisi. È stato quindi rispettato il protocollo principale del test partendo dal prelievo del lattato a riposo (Fotografia 6), un riscaldamento regolare senza particolari accelerazioni, step incrementali con prelievo di lattato al completamento di ognuno attraverso un misuratore portatile del lattato (Fotografia 7).



Fotografia 6



Fotografia 7

Ad ogni step sono stati misurati la velocità effettivamente registrata (Passo in km/h), il numero di colpi (Colpi bpm), la frequenza cardiaca (FC bpm), il consumo di ossigeno assoluto ($\dot{V}O_2$ l/min), il consumo di ossigeno rapportato al peso corporeo ($\dot{V}O_2$ ml/min/kg), la quantità di litri che l'atleta ventila al minuto (VE L/min) e il valore del lattato. Questi dati sono rappresentati nella Tabella 4 e 5. La Tabella 4 si riferisce ai valori dell'atleta femmina (F) mentre la Tabella 5 fa riferimento ai valori riassuntivi dell'atleta maschio (M).

Passo [km/h]	Colpi [bpm]	FC [bpm]	$\dot{V}O_2$ [l/min]	$\dot{V}O_2$ [ml/min/kg]	VE [L/min]	Lattatemia [mMol/L]
10.0	60	150	2.2	32	55	1.15
11.0	68	163	2.3	34	62	1.04
12.0	78	178	2.8	42	87	3.34
13.0	90	186	3.2	48	108	6.5

Tabella 4

Passo [km/h]	Colpi [bpm]	FC [bpm]	$\dot{V}O_2$ [l/min]	$\dot{V}O_2$ [ml/min/kg]	VE [L/min]	Lattatemia [mMol/L]
10.2	56	125	2.2	31	60	1.1
11.3	64	135	2.7	32	69	0.8
12.2	72	155	3.1	37	84	1.79
12.8	76	160	3.2	44	97	2.51
13.8	86	178	3.8	52	129	6.64

Tabella 5

Il test di Mader con prelievo del lattato è il miglior test fisiologico per determinare la soglia aerobica e la soglia anaerobica, ciò che viene poi estrapolato dall'analisi dei dati in laboratorio, è appunto la famosa curva del lattato oltre ad un insieme di valori massimali,

valori alle 2mMol/L e alle 4mMol/ di lattemia, ma anche i valori di frequenza cardiaca alla prima e alla seconda soglia lattacida (LT1 e LT2, rispettivamente).

Valori 2 mMol

FC	[bpm]	171
VO2	[L/min]	2.6
VE	[L/min]	72
Velocità	[Km/h]	11.5
Colpi	[bpm]	72

Valori 4 mMol

FC	[bpm]	180
VO2	[L/min]	2.9
VE	[L/min]	92
Velocità	[Km/h]	12.2
Colpi	[bpm]	82

Valori LT1 mMol

FC	[bpm]	166
Lattato	[mMol/L]	1.5
Velocità	[Km/h]	11.2

Valori LT2 mMol

FC	[bpm]	178
Lattato	[mMol/L]	3.3
Velocità	[Km/h]	12.0

Valori riassuntivi dell'atleta Femmina (F)

Valori 2 mMol

FC	[bpm]	158
VO2	[L/min]	3.1
VE	[L/min]	85
Velocità	[Km/h]	12.5
Colpi	[bpm]	74

Valori 4 mMol

FC	[bpm]	168
VO2	[L/min]	3.4
VE	[L/min]	110
Velocità	[Km/h]	13.2
Colpi	[bpm]	80

Valori LT1 mMol

FC	[bpm]	150
Lattato	[mMol/L]	1.5
Velocità	[Km/h]	12.0

Valori LT2 mMol

FC	[bpm]	168
Lattato	[mMol/L]	4.0
Velocità	[Km/h]	13.2

Valori riassuntivi dell'atleta Maschio (M)

Analizzare il grafico della curva del lattato è abbastanza facile ma bisogna saperlo interpretare correttamente. All'aumentare della velocità (asse delle ascisse) aumenta il valore del lattato (asse delle ordinate). Analizzando l'andamento generale della curva, possiamo infatti capire le caratteristiche dell'atleta e impostare le cinque zone di allenamento (da Z1 a Z5).

Il Grafico 1 è la rappresentazione della curva del lattato dell'atleta femmina e il Grafico 2 è la rappresentazione della curva del lattato del maschio. Il grafico dell'atleta femmina ha una curva più schiacciata alle basse velocità, indicazione di una minore capacità aerobica, con un successivo picco verso l'alto che indica una potenza metabolica alta in grado di svilupparsi in accelerazione (Grafico 3). La curva dell'atleta maschio appare più graduale, tipico di un atleta con una buona capacità aerobica, ma dal consumo di ossigeno e dai battiti al minuto (Grafico 4) nel suo ultimo step incrementale, vi è una minore capacità di forza massimale.

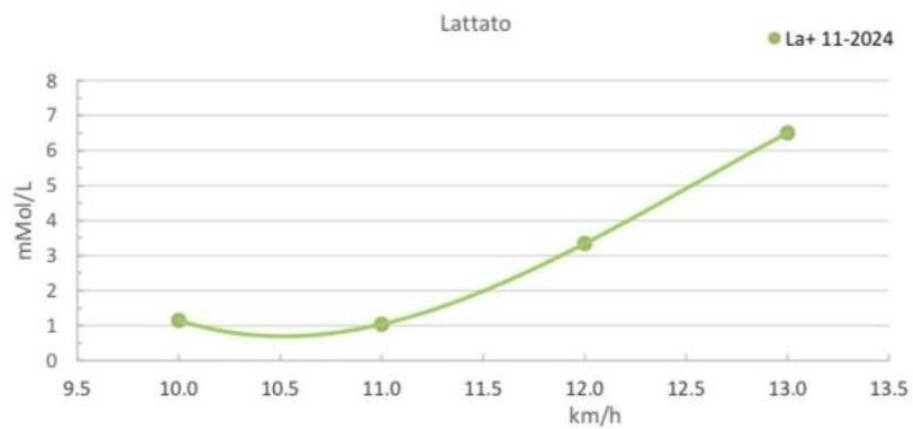


Grafico 1

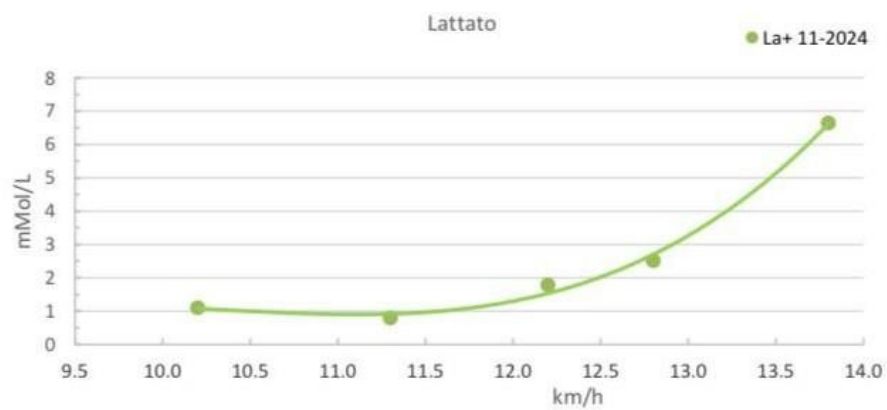


Grafico 2

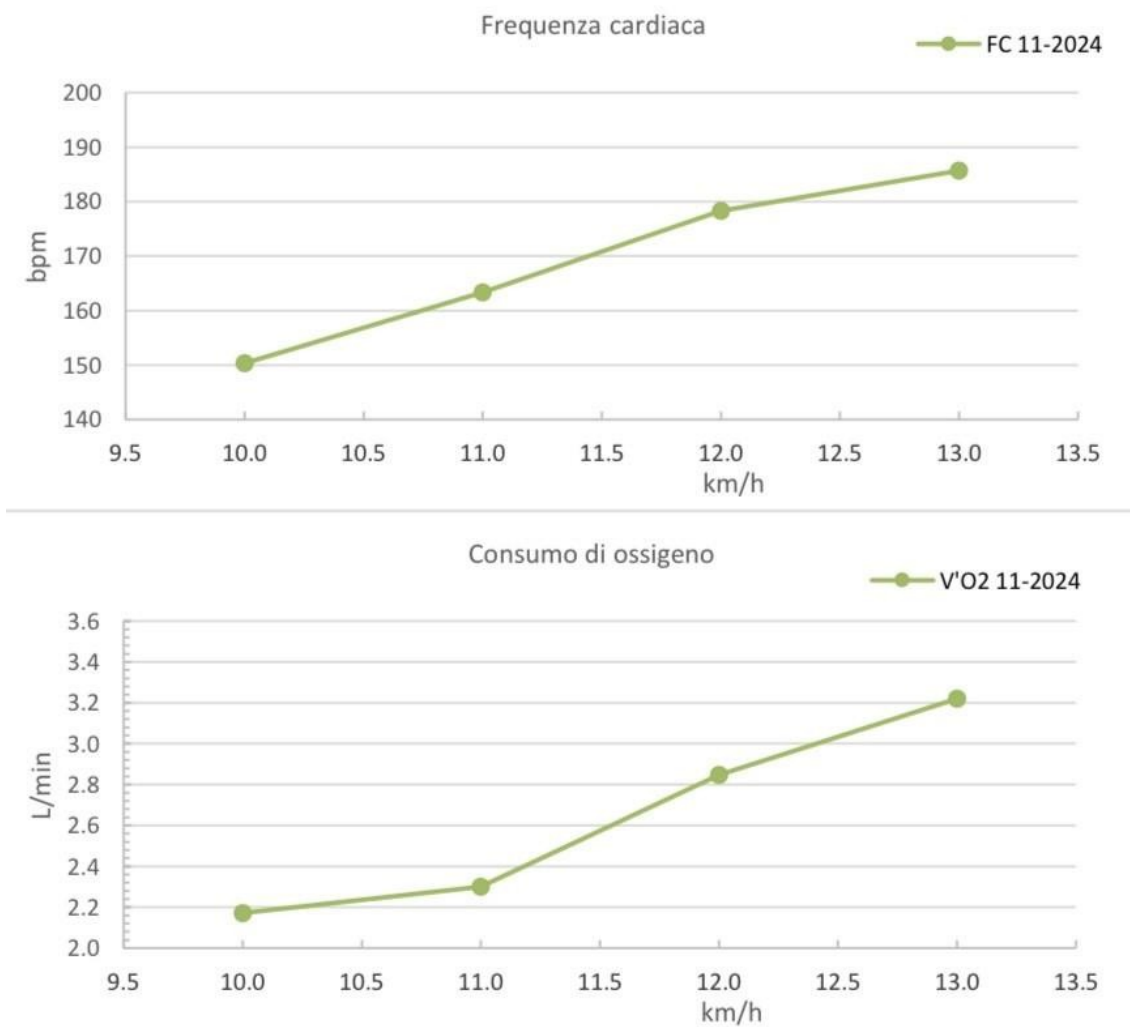


Grafico 3

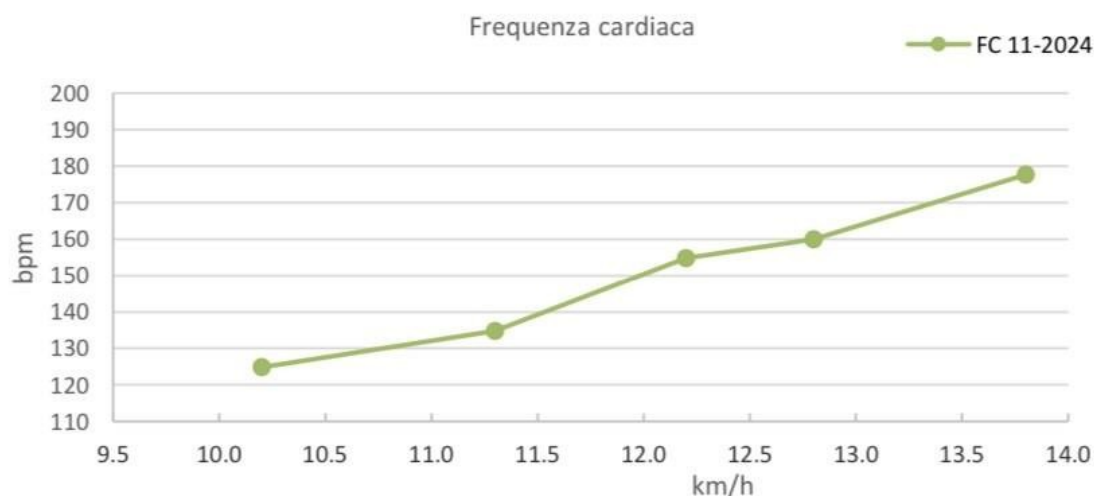


Grafico 4

Zone di allenamento

In conclusione, il test di Mader permette di individuare due valori importanti per personalizzare l'allenamento anche del giovane atleta: i valori corrispondenti a 2mMol di lattato che individuano la soglia aerobica, soglia a prevalente attività lipolitica e i valori corrispondenti a 4mMol di lattato che individuano la soglia anaerobica tipica del potenziamento cardiaco, corrispondente a circa l'80/85% della FC max.

Proseguendo e concludendo l'obiettivo del progetto, sono state poi individuate, per il singolo atleta, le cinque zone di frequenza cardiaca. Esse sono uno strumento fondamentale per l'atleta e per l'allenatore che vuole ottimizzare la seduta di allenamento. Ad ogni zona, in generale, è associata un'attività di una certa intensità e di una certa durata; nel particolare, per personalizzare le sedute di allenamento, sono stati individuati intervalli specifici di frequenze cardiache. Le Zone (Z) individuate sono 5, dalla Z1 alla Z5.

Zona 1 (Z1): è la zona del recupero attivo da usare come intensità di recupero all'interno di un allenamento ad intervalli.

Zona 2 (Z2): è l'intensità a cui si può sviluppare la resistenza di base con lavori continui di 60'/90'.

Zona 3 (Z3): è il primo livello in cui l'atleta formato percepisce le prime sensazioni di fatica perché il consumo di zuccheri diventa prevalente. In questo intervallo i lavori variano da 30' a 60'/80' meglio se frazionati con recuperi.

Zona 4 (Z4): è la zona in cui si produce lattato. La finalità di lavorare in questa zona è quella dello sviluppo della soglia anaerobica con incremento del massimo consumo di ossigeno.

Zona 5 (Z5): in questa zona ci si allena per migliorare la resistenza anaerobica e la potenza muscolare. I tempi di lavoro (TL) in questa zona sono molto brevi.

Qui sotto vengono riportate le due tabelle di riferimento dei valori di frequenza cardiaca ottenuti dopo l'esecuzione del test. La Tabella 8 rappresenta i valori dell'atleta femmina (F) e la Tabella 9 rappresenta quelli dell'atleta maschio (M).

Valori di frequenza cardiaca di riferimento per allenamento					
Z1	< di	163	bpm		
Z2	da	164	a	170	bpm
Z3	da	171	a	175	bpm
Z4	da	176	a	181	bpm
Z5	> di	182	bpm		

Tabella 8

Valori di frequenza cardiaca di riferimento per allenamento					
Z1	< di	147	bpm		
Z2	da	148	a	157	bpm
Z3	da	158	a	166	bpm
Z4	da	167	a	173	bpm
Z5	> di	174	bpm		

Tabella 9

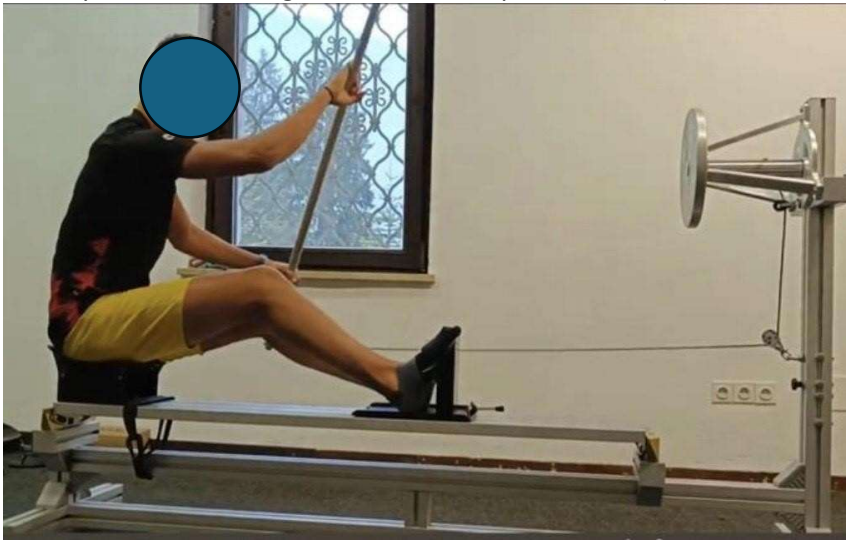
Conclusioni

Analizzando i risultati dei test, per entrambi gli atleti, vista l'età, si evince il buon lavoro fatto fin qui a livello di programmazione generale, tanto da poterli definire atleti già formati. Nel dettaglio, però, scopo appunto dell'elaborato, osservando il grafico 1 del lattato dell'atleta femmina e il grafico 2 del lattato dell'atleta maschio, per migliorare le performance personali è necessario programmare le sedute di allenamento in kayak in modo diverso, facendo attenzione soprattutto ai tempi di recupero. Le caratteristiche metaboliche risultano infatti diverse.

L'atleta femmina ha una massima potenza aerobica molto buona, con volumi di consumo di ossigeno considerevoli per l'età e per il sesso (Tabella 2 dei valori massimali) e con un 3.4 di VO2 [L/min] che, ricordiamo, rappresenta un indice di un motore di grandi dimensioni che si esprime bene ad alte velocità e un VO2/Kg di 50 [ml/kg/min]. L'andamento dei colpi appare lineare in base alle velocità richieste (Grafico 3), d'altro canto, invece, la capacità aerobica rappresenta un'area di potenziale miglioramento, con l'obiettivo di sviluppare più velocità al di sotto delle 2mMol/L. Gli allenamenti per migliorare le performance, viste le caratteristiche dell'atleta, dovrebbero prevedere più metodi aerobici e misti, a basse intensità, Z1 e Z2,

fondo lento/fondo medio, sulle lunghe distanze, ma suddividendo il lavoro totale in più serie con brevi recuperi; ed allenamenti ad alte intensità Z4 e Z5, anche con recuperi brevi.

L'atleta maschio evidenzia una buona capacità aerobica e una curva del lattato graduale (Grafico 2), sempre buona nella gestione delle intensità a regime del mediosoglia, dovrebbe essere stimolato con lavori per migliorare l'applicazione della forza visto che la curva dei colpi appare come una spezzata (Grafico 4) con un numero di colpi alto alle intensità medio-basse, che sembrano invece riportarsi a valori buoni nelle intensità medio-alte. Il focus dovrebbe essere l'allenamento della forza specifica, per avere riscontri sull'efficacia della pagaiata anche a RPM bassi. Allenare quindi la forza dell'atleta, nel movimento specifico, (Fotografia 8) per mantenere l'efficacia della catena cinetica durante tutta la pagaiata nella sua sequenza: bacino - gamba - tronco - spalla - mano (Guazzini, 2009).



Fotografia 8

È opportuno aumentare il massimo consumo di ossigeno, che presenta un valore VO_2/Kg di 53 [ml/kg/min] (Tabella 3 dei valori massimali) attraverso allenamenti intervallati, ad alta intensità. Dovrebbero essere introdotti programmi di allenamento per migliorare il metabolismo anaerobico lattacido, lavori intermittenti ad alte intensità nelle zone di frequenza cardiaca Z4 e Z5, con tempi di recupero (TR) di almeno 3' - 4'. In generale è stato riscontrato che incrementi della forza massima sono stati maggiori con tempi di recupero più lunghi, alleviando la fatica del sistema nervoso centrale (Princivero, Lephart, 1997).

Bibliografia e sitografia

Bertucelli, C., (2020), 'Le regole per l'allenamento efficace'. L'individualizzazione dell'allenamento, www.trainingteam.it, 8 Aprile.

Colli R., Introini E., (2006), 'Dall'allenamento fisiologico all'allenamento tecnico: il ruolo fondamentale del costo energetico', Nuova Canoa Ricerca, n. 61.

Fortunati, M., (2021), 'Smaltimento del lattato', in Il riscaldamento & le strategie di pre/post competizione, Torino, Youcanprint, 205-206.

Guazzini, M., (2009), 'Aspetti fondamentali nell'allenamento della forza nella canoa'. Canoa Kayak online, FICK, Febbraio 2009.

Guazzini, M., (2019), 'Lo sviluppo della forza resistente e della forza rapida negli sport d'acqua ciclici Canoa, Canottaggio, Nuoto, Metodologie a confronto '.

Guazzini, M., (2020), 'Evoluzione dei sistemi di allenamento', Nuova Canoa Ricerca, n. 115.

Pincivero D.M., Lephart S.M. (1997), 'Effects of restinterval on isokineticstrenght and functional performance after short-term high intensity training', British Journal of Sports Medicine, 1: 229–234.

www.cerism.it

www.laltrametodologia.com

www.trainingteam.it