



19° Corso Nazionale Coni per Tecnici di IV Livello Europeo

2019

Project Work

WOMAN POWER

**Analisi dell'allenamento ottimale nella donna
seguendo le fasi sensibili del ciclo mestruale.**

Autore: Omar Raiba

Supervisore: Antonio Gianfelici



Roma, 13 dicembre 2019

ABSTRACT

È possibile sfruttare i cambiamenti ormonali del ciclo della donna per incrementare i benefici dell'allenamento?

Questo Case Study verte attorno a questa domanda, che in molti si stanno ponendo e a cui ancora non si è del tutto risposto. Infatti sappiamo ormai in modo dettagliato come si sviluppa il ciclo mestruale, conosciamo i vari cambiamenti ormonali alla base di questo processo importantissimo che sta alla base della Vita, ma ancora non è chiaro come sfruttare al meglio ogni singolo processo per gestire nel modo migliore gli allenamenti. Da una parte è chiaro come alte concentrazioni di estrogeni promuovano la performance mentre il progesterone inibisce i loro effetti, dall'altra non è ancora chiaro come poter sfruttare il valore di picco di testosterone che si verifica nei 2/3 giorni di ovulazione, portando scienziati ed allenatori a chiedersi se sia meglio pianificare in questi giorni le sedute più pesanti del mese, sedute di forza esplosiva e dinamica ...

Qui vengono riportati dati e analisi di una programmazione mirata a sfruttare questi processi ormonali, 22 mesi di lavoro, durante i quali l'atleta migliora tutti i valori di forza e di peso corporeo e massa grassa, vincendo 2 medaglie d'argento ai Campionati del Mondo (2018 e 2019).

I dati raccolti dimostrano ancora una volta l'importanza di ulteriori studi e chiarimenti riguardo questo tema, di fondamentale importanza in una società sportiva di alto livello con sempre più ampia partecipazione delle donne e di ricerca della massima prestazione, in particolare con più ampi gruppi di studio per poter raccogliere una vasta quantità di dati.

RINGRAZIAMENTI

Ringrazio vivamente la Marina Militare, nello specifico del Gruppo Sportivo (Marisport), che mi ha permesso di crescere innanzitutto come atleta di alto livello e al tempo stesso di poter proseguire i miei studi, e che ora mi sta dando grandi possibilità per crescere come Allenatore sempre all'interno del Gruppo Sportivo.

Un particolare ringraziamento al C.V. Domenico La Faia, comandante di Marisport che ha creduto in me fin dal principio e sostenuto in questo progetto come altri.

Vorrei ringraziare inoltre la Federazione Italiana Canoa Kayak (FICK), in particolare nella persona del presidente Luciano Buonfiglio, che mi ha dato l'opportunità di partecipare a questo corso e di lavorare a stretto contatto con la Squadra Nazionale Slalom, con l'obiettivo di poter contribuire fortemente alla crescita del nostro settore.

Sommario

<i>ABSTRACT</i>	2
<i>RINGRAZIAMENTI</i>	3
<i>LA CANOA DISCESA</i>	6
MODELLO PRESTATIVO DISCESA SPRINT	8
MICROCICLI DI LAVORO SPECIFICO	12
ANALISI PERSONALE DELLA SPECIALITÀ	13
<i>L'ALLENAMENTO DELLA DONNA</i>	14
DIFFERENZE DI GENERE E ALLENAMENTO DELLA FORZA	14
IL CICLO MESTRUALE	15
ALLENABILITÀ DURANTE IL CICLO MESTRUALE	16
<i>STUDIO DI UN CASO</i>	18
ANALISI INIZIALE ATLETA	18
PROGRAMMAZIONE	19
ANALISI EFFETTI PROGRAMMAZIONE	21
INTERVISTA ATLETA	23
DISCUSSIONE	24
CONCLUSIONI	25
BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE	26

INTRODUZIONE

L'uomo e la donna si distinguono tra loro non solo per quanto riguarda i caratteri sessuali primari e secondari, ma anche dal punto di vista dei parametri costituzionali, anatomici e fisiologici. Se si confrontano le prestazioni sportive dell'uomo con quelle della donna si possono osservare le relative differenze di genere che, in gran parte, debbono essere ricondotte a differenze di natura genetica nella costituzione fisica e nelle funzioni dell'organismo, ma anche ad aspetti di natura sociale e politica: ci sono voluti infatti decenni per poter arrivare ad una completa inclusione dello sport femminile nei Giochi Olimpici moderni.

Dobbiamo dire che da poco la scienza dell'allenamento ha cominciato ad analizzare le differenze biologiche tra uomini e donne. I principi da seguire per i carichi e le sollecitazioni nell'allenamento, infatti, venivano considerati universalmente validi. Osservando la cosa più da vicino, tuttavia, ci si rende conto che la prestazione femminile dipende in modo significativo dalle varie fasi del ciclo mestruale.

Quindi, nella preparazione della donna atleta, è indispensabile acquisire conoscenze riguardanti gli aspetti prettamente fisiologici e anatomici del movimento come di quei cambiamenti ormonali che vanno ad incidere fortemente sulla prestazione atletica e sull'emotività della persona/atleta. Un errore comune risulta perciò quello di allenare le donne seguendo la stessa metodologia e tecnica usata per gli atleti di sesso maschile tralasciando tutte quelle differenze psico-fisiologiche esistenti tra i due generi.

In questo "Case Study", ovvero studio di un caso, analizzo e riporto i dati raccolti di una programmazione basata sulle evidenze scientifiche di cui disponiamo ora in merito alla distribuzione di carichi e metodi di allenamento basati sulla variabilità del ciclo mestruale; quest'atleta è una specialista della Canoa Discesa Sprint.

Il processo che mi ha portato a questa programmazione è partito da alcune domande che mi sono posto nei primi mesi di lavoro con quest'atleta; infatti notavo scarsi risultati e difficoltà per l'atleta nel sopportare i volumi di lavoro, il che mi ha posto degli interrogativi ...

Cosa sto sbagliando?

Ci sono altre vie che sto trascurando?

Cercando fra la letteratura scientifica ho capito che il mondo scientifico sportivo si stava sempre più interessando a questo argomento con alcune prime teorie e metodologie, ancora in via di sviluppo ma interessanti.

Gli studi finalizzati all'analisi dell'allenamento della forza nella donna hanno chiaramente dimostrato un netto miglioramento se le sedute e volumi di lavoro vengono svolti seguendo le fasi sensibili del ciclo mestruale, che vede variazioni notevoli degli ormoni femminili.

Questo lavoro raccoglie circa 22 mesi di dati e feedback riguardanti un'atleta professionista di questa disciplina sottoposta ad una programmazione specifica secondo le fasi sensibili del ciclo. Vuole quindi essere un punto di partenza, uno spunto di riflessione, per tutti coloro che si sono posti le stesse domande.

LA CANOA DISCESA

La canoa discesa si pratica in acque mosse, caratterizzata da due specialità:

- Classica: percorsi che variano dai 3 ai 4,5 km di fiume.
- Sprint: percorsi di 400 – 800 metri.

L'obiettivo comune è quello di percorrere il tratto di fiume nel più breve tempo possibile. Le canoe sono caratterizzate da grossi volumi e lo scafo tende ad essere stretto nella parte anteriore con la punta alta e stretta (per poter “tagliare” meglio le onde) per poi allargarsi nella parte posteriore per dare stabilità all'atleta essendo in acqua mosso.

Le imbarcazioni previste sono il Kayak (atleta seduto con una pagaia composta da due pale) e la Canadese (atleta in ginocchio e con pagaia ad una sola pala).

In entrambe le imbarcazioni ci sono categorie maschili e femminili, nella canadese abbiamo inoltre le categorie C2 dove ci sono equipaggi composti da due atleti, sia nel maschile che nella femminile.



Atleta della Nazionale Italiana del K1 Femminile.



Atleta della Nazionale Italiana del C1 Maschile.

Negli ultimi anni la specialità della Canoa Discesa Sprint ha avuto una forte “spinta” ad adattarsi ai percorsi della Canoa Slalom per chiari motivi di fruibilità al pubblico e spettacolarità; si è quindi vista una riduzione della durata di gara, al momento tra i 60’’ e 90’’, ed un aumento degli aspetti tecnici dovuti ai percorsi di gara più difficili. Questi fattori hanno reso il gesto di gara meno ciclico con conseguente aumento di cambi di ritmo e velocità, il che rende necessario un maggior focus su allenamenti di sviluppo di forza e, per la durata stessa della gara, un allenamento del sistema anaerobico lattacido.

Essendoci due discipline così diverse dal punto di vista ergogenetico si può ben capire la difficoltà nel preparare al meglio le gare; infatti la gara classica ha una durata media di circa 15' mentre la gara sprint di 60''/90''.

Questo aspetto è di fondamentale importanza nella programmazione degli allenamenti. Inoltre, vi è una componente tecnica molto importante siccome gli atleti pagaiano lungo un fiume di acqua mossa e quindi caratterizzato da molti passaggi tecnici che vanno aggiunti alla padronanza della tecnica di pagaiata sulle onde.

Personalmente, con questa atleta, ho deciso di seguire una programmazione più finalizzata alla specialità Sprint per diversi motivi:

- Come detto precedentemente questa specialità viene ora praticata spesso su canali artificiali assieme alla canoa slalom, quindi sta avendo una maggior spinta dalla federazione internazionale;
- L'atleta è più performante in questa specialità;
- Il gap con le migliori di categoria nella disciplina classica è molto elevato;
- L'atleta stessa si ritiene più portata per la sprint.

MODELLO PRESTATIVO DISCESA SPRINT

Dalla ricerca eseguita on-line sui siti di ricerca scientifica (PubMed, Research Gate, Google Scholar) e sul sito Federcanoa non risultano studi riguardanti il modello prestativo della Discesa Sprint; ho trovato materiale contattando direttamente i Tecnici Federali. Il modello a cui si fa riferimento è quello proposto negli anni '90 dall'allora DT Mesaroli Alviano, che riporterò qui di seguito.

La programmazione viene strutturata in Mesocicli di lavoro con un periodo Generale lungo essendo la stagione Agonistica generalmente focalizzata nel periodo tra marzo e agosto; al periodo generale fanno seguito periodi specifici di avvicinamento alle gare e periodi di gara, più brevi e finalizzati alla performance.

Nel lavoro con i pesi rivolto al canoista l'obiettivo che si vuole raggiungere è l'aumento della forza massimale e della forza resistente generale. Attraverso alcune esercitazioni (Panca, Trazioni, Croci, etc..) si tende a sviluppare nei vari distretti muscolari un grande livello di forza. L'aumento della forza ci permette a parità di carico di ripetere più volte l'esercizio aumentando la capacità di resistere. I lavori generali di forza nel canoista sono subordinati al lavoro principale che risulta essere la corretta esecuzione tecnica della pagaiata. Se nell'atleta persistono gravi carenze tecniche, il lavoro fatto con i

carichi con evidente aumento della forza massimale e resistente non comporta miglioramenti, se non in minima misura, dei risultati cronometrici. Spesso avviene che i test cronometrici nel periodo invernale peggiorino e questo è dovuto ad una ipertonìa muscolare che tende a limitare una buona esecuzione motoria del gesto specifico fondamentale: la pagaia. Pertanto occorrerà affiancare al lavoro con i carichi più uscite in canoa rivolte alla cura della tecnica esecutiva della pagaia.

Nel periodo di preparazione generale è consigliato affiancare un lavoro di miglioramento aerobico attraverso la corsa.

Nel lavoro in palestra la metodologia resistente legata ai lavori in circuito che normalmente i canoisti eseguono può essere valida negli atleti giovani e per atleti poco evoluti; negli atleti di alto livello le cose che si devono curare per migliorare le loro prestazioni sono altre: tecnica di pagaia, capacità lattacida, tecnica nei fiumi mossi, forza per gare sprint. La resistenza aerobica è preferibile aumentarla attraverso lavori che non siano a carico degli arti superiori, in quanto sottoposti già a carichi elevati.

Nella programmazione di un macrociclo di allenamento (della durata di 6 mesi o 1 anno) i mesocicli di lavoro invernali sono il periodo favorevole per migliorare la tecnica di pagaia e l'aumento delle capacità generali di forza e resistenza.

Nella pratica della canoa inizialmente si utilizza il metodo delle ripetute con i pesi affiancato da allenamenti lunghi in canoa ad intensità bassa o media nel rispetto della corretta esecuzione tecnica. Nell'ultima settimana del mesociclo l'allenamento diminuisce drasticamente per consentire la Supercompensazione. In questo periodo si eseguono dei TEST di verifica del lavoro svolto:

- Test di forza massimale e resistente in palestra;
- Test di 15-20 minuti a cronometro in canoa.

L'esito dei test andrà a condizionare la stesura del successivo mesociclo di allenamento.

Riportiamo due esempi per settimane di carico e scarico nel periodo iniziale di preparazione:

ESEMPIO PERIODO INIZIALE

LUNEDÌ	MARTEDÌ	MERCOLEDÌ	GIOVEDÌ	VENERDÌ	SABATO	DOMENICA
PALESTRA	CANOA	CANOA	PALESTRA	PALESTRA	CANOA	CANOA
METODO DELLE RIPETUTE	FONDO (Tecnica)	FONDO (Tecnica)	METODO DELLE RIPETUTE	METODO DELLE RIPETUTE	FONDO (Tecnica)	FONDO (Tecnica) Intervallato da 10 ripetute di 20" ad alta intensità con recupero 5'.
CORSA 10 Km.	PALESTRA METODO BULGARO	RIPOSO	CORSA 10 Km.	RIPOSO	RIPOSO	

ESEMPIO SETTIMANA DI SCARICO

LUNEDI	MARTEDI	MERCOLEDI	GIOVEDI	VENERDI	SABATO	DOMENICA
CORSA 10 Km.	PALESTRA TEST RESISTENZA PANCA E TRAZIONI		PALESTRA TEST MASSIMALI	CANOA FONDO (Tecnica)	CANOA FONDO (Tecnica)	CANOA TEST CRONOMETRICO
			CORSA 10 Km.			

Come si può notare in questo periodo, nelle sedute in palestra, prevalgono due tipologie di allenamento:

- **METODO DELLE RIPETUTE**

Si eseguono circa 20 ripetizioni con carichi del 40-50% rispetto al massimale, da ripetere 3-4 volte con recupero di 2'-3' fra le serie e 2'-3' fra esercizi. Questa tipologia di allenamento risulta essere importante per l'aumento delle masse muscolari e per creare una grande base di lavoro.

- **METODO BULGARO**

Si eseguono 8-10 ripetute con carico del 75% e successivamente 8-10 ripetute veloci con carico del 30% del massimale.

Nel proseguo dei mesocicli di allenamento il lavoro delle ripetizioni verrà gradualmente sostituito dal metodo piramidale.

Esempio: mese di dicembre. Si eseguiranno 4 sedute in palestra suddivise in 1 seduta Ripetizioni, 2 sedute con piramidale largo e 1 seduta con metodo bulgaro.

- **METODO PIRAMIDALE**

Si eseguono serie con carichi sub massimali con poche ripetizioni (da 1 a 5) e può essere suddiviso in piramidale largo (carichi tra 60% e 85% 1RM), medio (carichi tra 70% e 90% 1RM) o stretto (carichi tra 80% e 95% 1RM).

Per quanto riguarda i carichi di lavoro, questi inizieranno a cambiare nel mese di gennaio ed in particolar modo nei mesi di febbraio e marzo; infatti i cicli di lavoro in questo periodo, anche se avvengono con una certa gradualità, segnano il passaggio da un lavoro di tipo generale ad un lavoro specifico. Occorre pertanto prestare molta attenzione diminuendo il lavoro con i carichi ed aumentando il lavoro in canoa.

Il lavoro di potenza aerobica in canoa inizia a diventare il lavoro principale con grande impegno da un punto di vista fisiologico e muscolare ed anche dal punto di vista psicologico.

Nel mese di gennaio iniziano le ripetute di 10' per poi passare gradualmente in febbraio e marzo a ripetute di 5' ed a scalette di lavoro 3'-5'-7'-5'-3'.

Tale tipologia di lavoro presenta alcuni rischi:

- 1- Esecuzioni dei lavori ad intensità troppo elevata (sovrallenamento)
- 2- Facilità di errori a carattere tecnico
- 3- Stanchezza mentale (poca concentrazione)

Tutti i lavori di potenza aerobica devono essere fatti ad intensità tali dove vi sia la possibilità di eseguire il gesto tecnico correttamente.

Nel periodo di marzo diventa importante sostituire i cicli di lavoro mensili con cicli di 15 giorni, dove 10 giorni sono di carico e 5 di scarico con test di controllo più frequenti. Tale periodo diventa interessante per il controllo in quanto iniziano le prime gare. Tutto il lavoro con i carichi tende a sparire con l'inizio delle prime gare anche se sarebbe importante eseguire delle sedute con i carichi per mantenere nel tempo livelli di forza adeguati.

ESEMPIO MESE DI MARZO

LUNEDI	MARTEDI	MERCOLEDI	GIOVEDI	VENERDI	SABATO	DOMENICA
<i>CANOA</i> Fondo Medio. 1 ora Lavoro Tecnico.	<i>CANOA</i> Potenza Aerobica: 5 x (5' + 5' R)	<i>CANOA</i> Fondo Medio. 1 ora Lavoro Tecnico.	<i>CANOA</i> Potenza Aerobica: 3 x (5' + 3'R + 3' + 3'R)	<i>CORSA</i> 1 ora.	<i>CANOA</i> Fondo Medio. 1 ora Lavoro Tecnico.	<i>CANOA</i> Potenza Aerobica: 3 x (5' + 3'R + 3' + 3'R)
<i>CORSA</i> 1 ora.	<i>CANOA</i> Fondo 1 ora Lavoro Tecnico.	<i>PALESTRA</i> PIRAMIDALE STRETTO		<i>CANOA</i> Potenza Aerobica: 5 x (5' + 5' R)		

LUNEDI	MARTEDI	MERCOLEDI	GIOVEDI	VENERDI	SABATO	DOMENICA
<i>CANOA</i> Fondo Medio. 1 ora Lavoro Tecnico.	<i>CANOA</i> Potenza Aerobica: 2'-3'-4'-5'-4'-3'-2' Recupero sempre 3'		<i>CANOA</i> Fondo Medio. Ripassando tecnicamente il percorso di gara immaginandolo.	<i>CANOA</i> Fondo. 1 ora Lavoro Tecnico.	<i>CANOA</i> Fondo Medio. 1 ora Lavoro Tecnico.	GARA TEST
	<i>CANOA</i> Fondo 1 ora Lavoro Tecnico.					

MICROCICLI DI LAVORO SPECIFICO

Il lavoro che verrà svolto nel mese di aprile e maggio riveste un'importanza fondamentale perché è quello che porterà l'atleta a raggiungere la forma sportiva ottimale. Bisognerà valutare la scelta della specialità da parte dell'atleta (gara Sprint – gara Classica), scelta che sarà fatta in base alle caratteristiche dell'atleta. La specializzazione diventa molto importante per poter raggiungere determinati obiettivi che un atleta si è prefissato. Sembra che scelte tecniche internazionali precludano tali possibilità anche se le scelte tecniche nazionali dovrebbero spingere l'atleta verso l'alt specializzazione per avere canoisti di discreto livello in una competizione e magari vincenti nell'altra.

I microcicli hanno una durata di una settimana o addirittura di 3-4 giorni; all'interno di questi periodi vengono svolti lavori che sono esclusivamente di grandissima specificità, pertanto di altissima qualità, per raggiungere lo stato di forma ottimale. L'aspetto psicologico soprattutto in questo periodo è fondamentale per ottenere risultati di grande livello. Ricordo che la fase di riposo è fondamentale sempre, soprattutto in questo periodo.

ESEMPIO MICROCICLO

LUNEDI	MARTEDI	MERCOLEDI	GIOVEDI	VENERDI	SABATO	DOMENICA
<u>CANOA</u> Potenza Aerobica: 3 x (1'+3'R+2'+3'R+1') 10' R fra le serie.	<u>CANOA</u> Potenza Aerobica: 3 x (3 x (1' + 2' R)) 5' R fra le serie.	<u>CANOA</u> 3 x (30"-1'-30") sempre 5'R. 10' R fra le serie.	<u>CANOA</u> 3 x (30"-1'-30") sempre 5'R. 10' R fra le serie.	<u>CANOA</u> 3 x (3 x (1' + 2' R)) 5' R fra le serie.	<u>CANOA</u> 3 x (30"-1'-30") sempre 90"R. 10' R fra le serie.	<u>CANOA</u> 3 x 20" partenza, 30" al passo, 30" al max. + 3'R 10' R fra le serie.
<u>CANOA</u> Fondo Leggero : 50' 3 x (5 x (20" + 90" R)) 10' R fra le serie.	<u>CANOA</u> Fondo Leggero : 40' 5 x (10"-20"-30"-20"-10") sempre 30"R 5' R fra le serie.	<u>CANOA</u> Fondo Leggero : 40' 3 x 20" partenza, 30" al passo, 30" al max. + 3'R 10' R fra le serie.	<u>CANOA</u> 3 x 20" partenza, 30" al passo, 30" al max. + 3'R 10' R fra le serie.	<u>CANOA</u> Fondo Leggero : 40' 5 x (10"-20"-30"-20"-10") sempre 30"R 5' R fra le serie.	<u>CANOA</u> 5 x (6 x (10" + 3'R)) 10' R fra le serie. 3 x (5 x (20" + 90" R)) 10' R fra le serie.	

ANALISI PERSONALE DELLA SPECIALITÀ

Nell'analisi dei classici programmi di allenamento e della specialità in questione mi sono reso conto che il primo punto da considerare era la durata attuale delle gare Sprint: si è passati da gare svolte su fiumi naturali con durata di 90-120 secondi a gare svolte nei canali artificiali dello Slalom con durata che varia tra 60-80 secondi.

Risulta evidente che un cambiamento tale ci porterà a modifiche del metodo allenante.

Di seguito riporto la mia analisi, fatta in base ai modelli presi in considerazione (Jürgen Weineck (2013), *Biologia dello Sport*).

MODELLO PRESTATIVO DISCESA SPRINT	
DURATA GARA	60" - 80"
SISTEMA ENERGETICO DOMINANTE	ANAEROBICO LATTACIDO, AEROBICO
ERGOGENESI	10% ANAEROBICO ALATTACIDO
	45% ANAEROBICO LATTACIDO
	45% AEROBICO
SUBSTRATI ENERGETICI PRINCIPALI	FOSFOCREATINA E GLICOGENO
FATTORI LIMITANTI	RESISTENZA MUSCOLARE DI BREVE/MEDIA DURATA
	POTENZA RESISTENTE
OBIETTIVI ALLENAMENTO	POTENZA RESISTENTE
	RESISTENZA MUSCOLARE DI BREVE DURATA

Da questo schema si può notare come diventi predominante l'intervento del sistema anaerobico lattacido rispetto alle gare sprint passate e soprattutto rispetto alle gare della specialità classica, che dura circa 15'.

Inoltre, le gare svolte su canali artificiali, spesso portano ad un incremento notevole delle manovre tecniche rispetto ad un fiume naturale, dove l'azione di pagaia è più ciclica, senza cambi di direzione così repentini.

L'ALLENAMENTO DELLA DONNA

DIFFERENZE DI GENERE E ALLENAMENTO DELLA FORZA

In età evolutiva si manifestano chiare differenze di genere tra uomo e donna, con ovvie ripercussioni sullo sviluppo delle capacità condizionali ed in particolar modo della Forza. Innanzitutto occorre chiarire cosa sia la Forza. Si possono trovare numerose definizioni formulate da vari ricercatori:

“La forza muscolare si può definire come la capacità che i componenti intimi della materia muscolare hanno di contrarsi, in pratica di accorciarsi” (Vittori)

“Si può definire la forza dell'uomo come la capacità di vincere una resistenza esterna o di opporvisi con un impegno muscolare” (Verchosanskij)

Vanno poi distinte le varie espressioni di forza:

- Forza Massima;
- Forza Esplosiva;
- Resistenza alla Forza Veloce;
- Resistenza Muscolare.

In un progetto di pianificazione dell'allenamento occorre poi distinguere forza generale e specifica, dove con forza generale si intende quella sviluppata da tutti i gruppi muscolari indipendentemente dallo sport praticato, mentre con forza specifica si intende quella relativa ad un singolo muscolo o gruppo muscolare interessato nel movimento dello sport specifico.

Nell'allenamento della donna bisogna poi tenere in considerazione diversi aspetti che la differenziano dall'uomo e che sono di fondamentale rilevanza per uno sviluppo migliore; è noto che la forza assoluta della donna è circa i 2/3 di quella dell'uomo, anche se varia in base al gruppo muscolare preso in esame: le donne sono più forti, in relazione alla massa totale del muscolo, negli arti inferiori, mentre sono più deboli nel torace, braccia e spalle; questa differenza può essere dovuta da un minor allenamento di questi gruppi muscolari e probabilmente da una evoluzione genetica: le donne infatti per natura accolgono per 9 mesi di gravidanza il feto, il che richiede chiaramente una maggior forza degli arti inferiori.

La differenza più marcata fra uomo e donna è il grado di ipertrofia prodotta dall'allenamento, deputato esclusivamente a carico del minor livello di testosterone presente nella donna (presente nell'uomo in quantità 10 volte superiore) e dal GH -

ormone della crescita, oltre che ad una maggior quantità di tessuto adiposo sottocutaneo presente nella donna che ammorbidisce i rilievi muscolari (Benis, Mazzilli, 2019).

IL CICLO MESTRUALE

Nell'apparato riproduttivo femminile vi è un ciclo di cambiamenti periodici che rende possibile la gravidanza, il ciclo mestruale. Esso viene modulato da ormoni dell'asse ipotalamo-ipofisario: l'ipotalamo, regione del SNC, agisce rilasciando GnRH (gonadotropin releasing hormone) il quale induce un rilascio di gonadotropine da parte dell'ipofisi anteriore: **FSH** o follicolo-stimolante e **LH** o luteinizzante. Dalla pubertà e per tutto il periodo della maturità sessuale, le ovaie producono estrogeni, di cui la parte più attiva è l'estradiolo E2.

La durata classica del ciclo mestruale è ritenuta essere di 28 giorni, nonostante vi siano variazioni individuali. Il primo giorno del ciclo è considerato quello in cui compare la mestruazione, caratterizzata dall'espulsione di sangue e tessuto endometriale attraverso la vagina.

Il ciclo può essere suddiviso in tre fasi principali:

fase follicolare (primi 14 giorni)

Nei primi 5 giorni del ciclo (**fase mestruale**) l'ipotalamo produce l'ormone di rilascio delle gonadotropine (**GnRH**), sostanza che a sua volta stimola l'ipofisi anteriore a secernere le gonadotropine.

Le gonadotropine vengono secrete in modo pulsatile in conseguenza della pulsatilità del GnRH, la cui frequenza e ampiezza determinano le secrezioni di LH e FSH. L'FSH regola lo sviluppo dell'endometrio (mucosa che ricopre la cavità interna dell'utero).

Quando la concentrazione ematica di estrogeni raggiunge un picco in questa fase pre-ovulatoria tardiva, l'ipofisi inizia a secernere LH. Il picco di LH secreto verso la metà del ciclo mestruale, stimola la maturazione finale del follicolo e l'ovulazione.

Durante la fase follicolare e fino all'ovulazione (circa il 14° giorno) oltre all'aumento di estradiolo determinato dal follicolo dominante in fase di sviluppo, anche il **testosterone** raggiunge la sua massima concentrazione, in coincidenza con il picco degli altri ormoni sessuali. L'incrementata attività estrogenica (che quindi coincide con quella testosteronica), si traduce in un maggiore effetto anabolico che incrementa le capacità fisiche e l'allenabilità delle atlete. Gli estrogeni favoriscono la durata dell'esercizio

fisico perché deviano il metabolismo verso l'utilizzo dei lipidi come substrato energetico, con relativo risparmio di glicogeno muscolare.

Ovulazione

Provocata da un picco dell'ormone luteinizzante LH che provoca la trasformazione del follicolo nel corpo luteo, una ghiandola endocrina temporanea che ha come funzione principale quella di produrre grandi quantità di progesterone. In questa fase si riduce la precisione nell'esecuzione dei movimenti.

Fase Luteale (10-15 giorni)

Durante questa fase post-ovulatoria, l'elevata concentrazione di progesterone nel sangue e di estrogeni, inibisce la secrezione di GnRH, motivo per cui le concentrazioni di FSH e LH sono basse e non si ha la maturazione di nuovi follicoli.

Se l'ovocita secondario non viene fecondato, il corpo luteo comincia a degenerare dopo circa otto giorni e cessa di secernere progesterone ed estrogeni. A questo punto la concentrazione ematica di questi due ormoni cala notevolmente, le arterie danneggiate si occludono riducendo l'apporto di ossigeno, le cellule sanguinano e muoiono. Si presentano così le mestruazioni che segnano l'inizio di un nuovo ciclo.

I bassi livelli di estrogeni e progesterone non sono sufficienti ad inibire l'ipofisi anteriore e incomincia nuovamente la produzione di FSH e LH.

In questa fase l'aumento di produzione di progesterone esercita un'azione catabolica sulla muscolatura.

ALLENABILITÀ DURANTE IL CICLO MESTRUALE

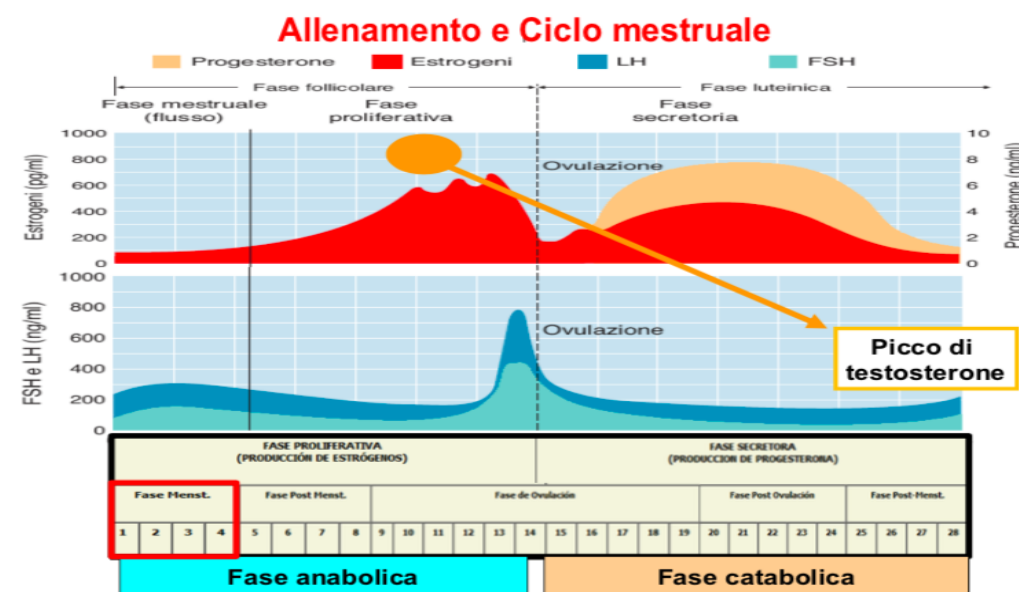
Si può affermare che le variazioni di concentrazione degli ormoni portano ad una oscillazione continua dello stato emozionale. Un aumento dei livelli di estrogeni può causare agitazione, mentre valori elevati di progestinici possono dar luogo ad uno stato di apatia.

Mancano ancora studi esplicativi in merito all'allenamento applicato alle fasi del ciclo, ma risulta chiaramente molto interessante e auspicabile la possibilità di sfruttare al meglio le variazioni ormonali, decisamente importanti, che si verificano nel corpo della donna durante questi 28 giorni.

“Nella pianificazione dei carichi si deve tener conto delle fasi del ciclo (approccio individualizzato al processo di allenamento di atleti di sesso femminile) il che rende necessario l'elaborazione di nuove metodologie” (Shakhlina, 2010).

Shakhlina (2010) suddivide il ciclo ovarico in cinque fasi:

- Fase mestruale (dal primo al sesto giorno)
- Fase post-mestruale (dal settimo al dodicesimo giorno)
- Fase ovulatoria (dal tredicesimo al quindicesimo giorno)
- Fase post-ovulatoria (dal sedicesimo al ventiquattresimo giorno)
- Fase pre-mestruale (dal venticinquesimo al ventottesimo giorno)



I livelli di estrogeni e progesterone fluttuano prevedibilmente durante il ciclo di donne eumenorroiche (con ciclo stabile), potendo essere quindi “sfruttati” per dare gli stimoli più adeguati. Gli estrogeni favoriscono la disponibilità di glucosio per gli sforzi di breve durata, aumentano la capacità di immagazzinamento di glicogeno muscolare e promuovono quindi la performance aerobica mentre il progesterone funge da antagonista nei confronti degli estrogeni inibendo i suoi effetti e aumentando l'eccitabilità del sistema nervoso centrale.

Si osservano prestazioni elevate nelle fasi post-mestruale e post-ovulatoria, quindi i carichi vengono sostenuti con particolare facilità, che consente di aumentare volume ed intensità. “Nella fase post-ovulatoria si registra un aumento del potenziale funzionale dell'organismo delle atlete, che si traduce in un incremento della prestazione generale e speciale, in un miglioramento della coordinazione e precisione motoria, nonché in una maggiore forza e velocità” (Shakhlina, 2010).

In queste fasi, grazie all'effetto “anabolico” di estrogeni e progesterone sul metabolismo proteico, aumentano le possibilità di forza e forza veloce/rapida.

Nella fase follicolare-proliferativa (1°-14° giorno) ed in particolare tra il 7° ed il 14° si dovrebbe allenare la forza/ipertrofia ogni 2 giorni (metodo MCTT: *Menstrual Cycle Triggered Training* o allenamento innescato dal ciclo mestruale) (Reis et al., *Int Joournal Sports Med*, 1995).

Nella fase ovulatoria (13°-15° giorno) sembra esserci un miglior recupero da allenamenti muscolari intensi ed un picco di testosterone, potrebbe essere quindi interessante inserire gli allenamenti più pesanti di forza in questi giorni.

Durante le fasi mestruale e ovulatoria si registra un decremento della prestazione e maggiore rischio di lesioni, bisogna quindi pianificare in modo adeguato le sessioni. La fase pre-mestruale è molto soggettiva, alcune atlete soffrono molto di più di Sindrome Premestruale (PMS) che genera irritabilità, sonnolenza e apatia; inoltre, la maggior concentrazione di relaxina, assieme ad un peggioramento di precisione motoria ed equilibrio, rende le atlete più esposte a lesioni.

È quindi quanto mai più necessario trovare un metodo efficace ad personam per poter sfruttare al meglio queste grandi variazioni ormonali delle atlete al fine di ottenere il massimo dai loro allenamenti in termini prestativi e per poter permettere loro di “vivere” meglio il processo di allenamento stesso.

STUDIO DI UN CASO

ANALISI INIZIALE ATLETA

Ho iniziato a lavorare con quest'atleta il 06 Novembre 2017, con la quale abbiamo quindi preparato la stagione 2018 e 2019.

Il suo programma di allenamento era strutturato sulla linea di quello federale sopra esposto; il primo step è stato quello di incrementare il volume totale di lavoro dopo aver eseguito alcuni test di base ad inizio programmazione. I test eseguiti sono di carattere prettamente Condizionale, sia in palestra che in canoa:

- FORZA MASSIMA: 1 RM su Panca Piana e Trazioni su Dorsal Machine.
- RESISTENZA: 40% del 1 RM sugli stessi esercizi.
- FLESSIBILITÀ: Sit & Reach test.
- CANOA: Test di Soglia tramite Test di Conconi su acqua piatta.

Il test di Soglia in canoa non ha avuto sempre la massima attendibilità essendo dipendente dalle condizioni meteorologiche e del fiume, quindi non verrà preso in considerazione nell'analisi di questo studio.

PROGRAMMAZIONE

Non avendo avuto molto materiale di studio riguardo i programmi di allenamento seguiti fino a quel momento, ovvero l'atleta non aveva una raccolta dati dei diari di allenamento delle stagioni precedenti, ho iniziato la programmazione seguendo il programma "classico", strutturato su tre settimane di carico e una di scarico tenendo in considerazione come unico punto di riferimento il Campionato del Mondo e le gare di Selezione per la Squadra Nazionale.

Dopo due mesi di preparazione ho notato che l'atleta faticava a reggere i carichi di lavoro, soprattutto nelle sedute di forza in corrispondenza dei giorni pre-ciclo e di conseguenza non riusciva a rispettare la progressione di carichi e volumi di lavoro con una risultante finale di scarso/nullo incremento delle prestazioni fisiche.

Questo mi ha fatto pensare a come poter migliorare il programma per avere un'efficacia migliore; da qui l'idea di provare ad utilizzare un programma basato sulle fasi del ciclo.

I feedback da parte dell'atleta sono stati subito molto buoni.

La programmazione è rimasta sullo stampo delle tre settimane di carico e una di scarico, ma facendo coincidere la settimana di scarico con la settimana critica dove appare il sanguinamento; in questa settimana infatti possiamo notare un netto calo prestativo, difficoltà nella precisione dei movimenti e, per molte atlete, i giorni appena precedenti il sanguinamento sono giorni molto difficili, di alta irritabilità. Per questi motivi ho pianificato una giornata di riposo completo nel giorno identificato come più difficile sotto i punti di vista condizionale e psicologico.

Ho deciso di seguire come linea guida la pianificazione mensile di sviluppo della forza proposta da King e Frischknecht nel 2017 (SdS n. 117); ho scelto questi autori in quanto, per quest'atleta, avevo bisogno di incrementare nettamente i valori di Forza, aspetto condizionale basilare in cui era molto carente.

FASE MESTRUALE					FASE POST - MESTRUALE								FASE OVULATORIA		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Stabilizzazione	Forza		Forza	Coordinazione	Forza	Stabilizzazione	Forza	Coordinazione	Forza	Stabilizzazione	Forza	Stabilizzazione		Stabilizzazione	
	Velocità	Variazioni di ritmo	Velocità		Velocità	Variazioni di ritmo	Velocità		Velocità	Variazioni di ritmo	Velocità				

FASE POST - OVULATORIA				FASE PRE - MESTRUALE								
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Forza	Stabilizzazione		Coordinazione	Forza	Stabilizzazione		Coordinazione	Forza	Stabilizzazione		Stabilizzazione	
Velocità	Circuito	Variazioni di ritmo	Gioco	Velocità	Circuito	Variazioni di ritmo	Gioco	Velocità		Variazioni di ritmo		

Sulla base di questa periodizzazione ho elaborato il programma dell'atleta; qui riporto il programma del Periodo Generale:

1^ SETTIMANA - CARICO						
FASE POST - MESTRUALE (GIORNI 7 - 12)						FASE OVULATORIA
LUNEDÌ	MARTEDÌ	MERCOLEDÌ	GIOVEDÌ	VENERDÌ	SABATO	DOMENICA
CANOA Potenza Aerobica	PALESTRA Forza	CANOA Variazioni Ripetute da 40" a ritmi differenti	PALESTRA Forza	AEROBICO ALTERNATIVO	PALESTRA Forza	RIPOSO
AEROBICO ALTERNATIVO	CANOA Velocità		CANOA Velocità	CANOA Potenza Aerobica	CANOA Velocità	

2^ SETTIMANA - CARICO						
FASE OVULATORIA		FASE POST - OVULATORIA				FASE PRE - MESTRUALE
LUNEDÌ	MARTEDÌ	MERCOLEDÌ	GIOVEDÌ	VENERDÌ	SABATO	DOMENICA
CANOA Pot. Aerobica	AEROBICO ALTERNATIVO	CANOA Pot. Aerobica	PALESTRA Forza	PALESTRA Circuito	CORSA Cap. Aerobica	RIPOSO
CORSA Cap. Aerobica		CORSA Cap. Aerobica	CANOA Velocità	CANOA Pot. Aerobica	CANOA Variazioni	

3ª SETTIMANA - CARICO						
FASE PRE - MESTRUALE (GIORNI 21 - 27)						
LUNEDÌ	MARTEDÌ	MERCOLEDÌ	GIOVEDÌ	VENERDÌ	SABATO	DOMENICA
PALESTRA Forza	CANOA Pot. Aerobica	CANOA Variazioni	AEROBICO ALTERNATIVO	PALESTRA Forza	CANOA Pot. Aerobica	RIPOSO
CANOA Velocità	PALESTRA Circuito		CANOA Libero / Gioco	CANOA Velocità		

4ª SETTIMANA - SCARICO						
FASE PRE - MESTRUALE	FASE MESTRUALE					FASE POST - MESTRUALE
LUNEDÌ	MARTEDÌ	MERCOLEDÌ	GIOVEDÌ	VENERDÌ	SABATO	DOMENICA
CANOA Pot. Aerobica	RIPOSO GIORNO PRE CICLO	PALESTRA Forza	CANOA Variazioni	PALESTRA Forza	CANOA Tecnica / Coordinazione	RIPOSO
		CANOA Velocità		CANOA Velocità		

Come si può notare dallo schema riportato i giorni che precedono il ciclo sono caratterizzati da pochi lavori e soprattutto di Stabilizzazione, ovvero senza carichi eccessivi e con molto riposo; nella fase Mestruale si può vedere come ci siano tre giorni in cui si può accentuare il lavoro di forza e velocità, come mi è stato confermato dal lavoro fatto con l'atleta.

La fase Post-Mestruale è quella caratterizzata dalle migliori condizioni per poter incrementare il lavoro, sotto tutti i punti di vista, e mi è stato confermato dalla grande capacità di sopportazione dei carichi da parte dell'atleta.

Nei primi mesi di lavoro con questa tipologia di pianificazione l'atleta ha risposto molto positivamente, riportando che i carichi erano molto più sopportabili, sia nelle singole giornate che durante tutto il mese; la conferma è arrivata dal fatto che non ha saltato più una singola seduta di allenamento e i miglioramenti sono stati molto più evidenti rispetto ai mesi precedenti.

ANALISI EFFETTI PROGRAMMAZIONE

Come detto in precedenza i primi mesi ho seguito una programmazione "classica", la quale però non mi ha dato i risultati attesi; si può notare dai grafici che seguono come durante i primi test valutativi l'incremento dei valori di forza fosse minimo, mentre, dopo aver introdotto questo nuovo programma, c'è un incremento costante e molto marcato, accompagnato da un calo di peso e massa grassa (parametro che abbiamo identificato come migliorabile) portando quindi una risultante di miglioramento del

rapporto peso/potenza non indifferente. Infatti il parametro ultimo che dobbiamo tenere in considerazione per lo sport in esame è il rapporto peso/potenza, siccome l'atleta deve spostare il proprio peso più la canoa sulla superficie dell'acqua.

DATA	FORZA		
	Panca Piana	Dorsal Machine	Trazioni Sbarra
15/11/2017	70 kg	60 kg	1
31/1/2018	70 kg	70 kg	1
28/02/2018	72,5 kg	80 kg	2
03/10/2018	70 kg	75 kg	2
29/11/2018	70 kg	80 kg	4
28/01/2019	75 kg	90 kg	5

DATA	VALORI CORPOREI	
	PESO	% FAT
Febbraio 2018	74 kg	37%
Agosto 2018	70,3 kg	35,1%
Ottobre 2018	68,8 kg	32,9%
Dicembre 2018	67,6 kg	32,7%
Febbraio 2019	66,8 kg	32,3%
Aprile 2019	66 kg	31,5%
Agosto 2019	65,3 kg	30,6%

INTERVISTA ATLETA

Al fine di comprendere al meglio l'efficacia del programma di allenamento, non essendoci ancora dati certi e programmi definiti in merito, ho ritenuto utile sottoporre all'atleta una piccola intervista, per poter capire quali siano gli aspetti più importanti, sia a livello condizionale che psico-emotivo, che l'atleta stessa ha sentito essere più condizionati da questo nuovo programma di allenamento.

L'intervista si basa su semplici domande a cui è stato chiesto all'atleta di rispondere in modo più sincero e aperto possibile:

1) Pensi che l'allenamento programmato in base alle fasi sensibili del ciclo abbia influito positivamente sulle tue prestazioni? Se sì, perché?

Sì. Perché ho scoperto che il ciclo mestruale non è più un limite o un periodo in cui è necessario astenersi da allenamenti. Penso che però è anche importante sentire il proprio fisico. Io personalmente il primo giorno di ciclo mi sento stanca e abbattuta. Dopo però aver iniziato questo programma ho imparato ad ascoltarmi e superato i giorni "no" mi sentivo già meglio sia a livello fisico che psicologico legato ad ansie e stress.

2) I volumi di lavoro sono stati adeguati alla tua condizione giornaliera?

Dipendeva un po' dai mesi, dal flusso di ciclo e dalle varie giornate negative, di stress o ansie. Capitavano giorni dove non riuscivo ad esprimermi come avrei voluto.

3) Durante i giorni "critici" pensi che la modulazione dei carichi e la tipologia di lavori proposti sia stata migliore? Se sì, perché?

Sì, perché il lavoro comunque si dimezza ed è equilibrato con tutto il resto della preparazione. Anche se io, sempre personalmente parlando, avrei evitato in quel periodo carichi elevati e lavori di forza e resistenza con i pesi. Quando avevo queste sedute in palestra durante la fase di ciclo andavo contro il mio fisico.

4) *Credi che con un allenamento “classico” saresti riuscita ad ottenere gli stessi incrementi di prestazione?*

Penso che una prestazione al top sia dovuta ad un impegno costante dell'atleta indipendentemente da tutto.

Il programma in base alle fasi del ciclo può aiutare una donna a conoscersi ancora più a fondo, a sentirsi e a sfruttare ciò che di positivo ha questo periodo.

5) *Consigliaresti questa programmazione ad altre atlete?*

Perché no!

Conoscersi per un atleta donna fa tanto. Sfruttare un periodo “no” può essere d'aiuto per non abbattersi, continuare ad allenarsi e sfatare il mito che durante il ciclo non bisogna fare esercizio fisico. Io in quest'anno mi sono superata e ho scoperto cose di me che non sapevo.

DISCUSSIONE

Questo lavoro tratta uno studio di un caso, quindi una sola atleta; possiamo quindi capire quali siano i limiti derivanti nell'analisi e stesura di una teoria. Questo fattore, assieme ad altri come la scarsa documentazione che si può trovare in letteratura scientifica in merito all'allenamento della donna in base alle fasi sensibili del ciclo, il contesto lavorativo, personale e sportivo (tutti in continuo mutamento) che sicuramente incidono nella vita di ogni atleta e di conseguenza delle loro performance, devono farci prendere questi dati con molta cautela.

I dati raccolti evidenziano un chiaro miglioramento prestativo dell'atleta, si consideri il fatto che in questa disciplina ciò che più conta è il rapporto Peso-Potenza e l'atleta testata ha migliorato i valori di Forza e anche di Peso corporeo. Risulta quindi evidente che attraverso questa programmazione ci siano stati miglioramenti, evidenziato anche dal fatto che nella prima fase, durante la quale avevo adottato una programmazione classica, i miglioramenti erano poco rilevanti se non addirittura nulli!

Analizzando i feedback dati dall'atleta credo sia molto rilevante la consapevolezza che l'atleta stessa ha acquisito nella modulazione dei carichi, nella percezione del proprio corpo; il “sapersi ascoltare” maggiormente l'ha portata ad essere più efficace negli

allenamenti, consapevole delle proprie potenzialità e senza cedere alle sensazioni negative dettate da chiare situazioni ormonali fisiologiche dei determinati periodi.

La dimostrazione arriva dalla preparazione del Campionato del Mondo 2019, appuntamento più importante della stagione:

Nella programmazione finalizzata a questo evento ho notato che le gare si sarebbero disputate nell'arco dei 5 giorni critici di ciclo, motivo per cui nel periodo specifico e pre gara ho pianificato le sessioni di simulazione gara in corrispondenza di questi giorni, come da programma gare; questo per stimolare l'atleta alla gestione della performance in un periodo così delicato.

Oltre ad aver probabilmente creato una miglior gestione di gara in questi giorni, credo che l'effetto benefico più importante si sia visto sotto l'aspetto emotivo – psicologico, in quanto l'atleta era consapevole già diversi mesi prima dell'evento cosa sarebbe successo durante i giorni di gara e di conseguenza era preparata a gestire questo stress e riuscire ad esprimersi al meglio in quei giorni.

CONCLUSIONI

Credo che questo studio di un caso sia un interessante punto di partenza per riuscire a comprendere quanto più possibile l'universo dell'allenamento femminile specifico della canoa, un argomento complesso e mai così necessario come in questo periodo storico vista la sempre più alta partecipazione femminile in ogni disciplina. Possiamo trovare prove tangibili di questo sempre maggiore interesse scientifico leggendo gli articoli più recenti delle riviste sportive di maggior rilievo nazionale come la SdS della Scuola dello Sport e Strength & Conditioning della FIPE, la quale ha dedicato un intero anno incentrato su pubblicazioni riguardo l'allenamento della donna.

Sarebbe molto interessante poter svolgere molti altri studi, con campioni di soggetti più ampi, per poter raccogliere ulteriori dati e poter quindi fare valutazioni più dettagliate; inoltre potrebbe essere utile analizzare altri parametri per andare ancora più nel dettaglio dell'analisi.

Sono quindi necessarie molte altre valutazioni per poter definire una linea guida quanto più dettagliata possibile al fine di preparare le nostre atlete al meglio.

BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

- Gianfelici A., Faina M., *Lo Sport al Femminile*, SdS/Rivista di Cultura Sportiva Anno XXVII n.77
- Urso A., (2019), *Ciclo mestruale e allenamento della forza*, Strenght & Conditioning, Rivista di cultura sportiva, FIPE, Anno VIII Numero 27, 45-49.
- Dickerson LM, Mazyck PJ, Hunter MH, (2003), *Premenstrual Syndrome*, American Family Physician.
- Norz E., (2018), *Allenamento della forza adattato al ciclo mestruale*, SdS Rivista di cultura sportiva, Coni, Roma, Aprile-Giugno 2018, 117, 13-20.
- Jürgen Weineck (2013). *Biologia dello Sport*, Calzetti Mariucci editori.
- Loucks, *Effects of exercise training on the menstrual cycle: Existence and mechanisms*, Medicine and Science in Sports and Exercise, 1990.
- Mazzilli M., Piacentini M.F., Zambelli S., (2016), *Stato dell'arte nell'allenamento della donna*, SdS Rivista di cultura sportiva, Coni, Roma, Ottobre-Dicembre 2016, 111, 61-69.
- Benis R., Mazzilli M. (2019). *La Prevenzione negli sport femminili di squadra*, Calzetti Mariucci editori.
- Reis et al., (1995), *Frequency variations of strenght training sessions triggered by the phases of the menstrual cycle*, Int J Sports Med, 16(8):545-50.
- Shaklina, Roda, Kalytka, Romaniuk, Matskevych, Zakhoshyi, (2016), *Physical performance during the menstrual cycle of female athletes who specialize in 800 m and 1500 m running*, Journal of Physical Education and Sport.
- Shepard RJ, (2000), *Exercise and training in women, Part II: Influence of menstrual cycle and pregnancy*, Canadian Journal of Applied Physiology.
- Sung et al., *Effects of follicular versus luteal phase-based strength training in young women*. Springerplus. 2014;3.
- Reilly T., (2000), *The Menstrual Cycle and Human Performance: An Overview*, Biological Rhythm Research, Vol. 31, No. 1, pp. 29–40.
- Tracy J. Williams, Gary S. Krahenbuhl, (1997), *Menstrual Cycle Phase and Running Economy*, Medicine & Science in Sport & Exercise.
- Wikström-Frisen L et al. (2017), *Increasing training load without risking the female athlete triad: menstrual cycle based periodized training may be an answer?* J Sports Med Phys Fitness.