CONI
SCUOLA
DELLO SPORT

GESTIONE CONI SERVIZI

18° Corso Nazionale Coni per Tecnici di IV Livello Europeo

2018

Project Work

L'ALLENAMENTO DELLA POTENZA NELLA CANOA IN ACQUA PIATTA - ANALISI DEI TEMPI RILEVATI IN BARCA SINGOLA SULLA DISTANZA DEI 200 E DEI 500 METRI IN RAPPORTO ALLA POTENZA MEDIA RILEVATA ATTRAVERSO UN TEST INCREMENTALE SULLE SPINTE IN PANCA (BENCH PRESS) E LE TIRATE SOTTO PANCA (BENCH ROW) –

Autore: Luciano Parenti

Supervisore: Renato Manno

Roma, 14 dicembre 2018

INDICE

1. ABSTRACT
2. INTRODUZIONE
3. CENNI SULLA POTENZA
4. METODOLOGIA E STRUMENTI APPLICATI
5. DATI RILEVATI
6. ANALISI DEI DATI RILEVATI
7. CONSIDERAZIONI SULL'ALLENAMENTO DELLA POTENZA
8. CONCLUSIONI FINALI
9. BIBLIOGRAFIA

ABSTRACT

L’oggetto dello studio è focalizzato sulla fase della competizione con l’obiettivo di stabilire eventuali correlazioni fra il tempo espresso in k1 sulle distanze dei 200 e 500 metri e la potenza (wattaggio/la velocità di esecuzione) espressa nelle spinte in panca (Bench press) e nelle tirate sotto panca (Bench rowing), universalmente riconosciuti come i due principali esercizi di riferimento in palestra per l’allenamento del kayak in acqua piatta.

Per fare questo è stato fatto uno studio su 6 kayakers di medio livello appartenenti ad un club trentino, a distanza di un giorno sono stati testati, tramite il risultato in gara, in barca ed in palestra; considerata l’eterogeneità del gruppo per età e livello, e non essendo lo stesso particolarmente numeroso si è preferito analizzarli singolarmente e limitare l’analisi statistica, il gruppo è stato quindi gestito come un insieme di analisi dei casi che sono stati valutati solo qualitativamente.

Successivamente il focus dello studio è stato quindi portato sul corretto allenamento della forza esplosiva e quindi della potenza e si è discusso sul miglior modo di allenarla e su quale periodo sia il migliore per cercare di migliorare questo aspetto della forza.

INTRODUZIONE

La disciplina del kayak in acqua piatta è stata introdotta nel panorama olimpico sin dal 1936 e si può sicuramente definire uno degli sport storici delle Olimpiadi.

Dalle Olimpiadi di Londra ci sono stati dei cambiamenti sulle gare in programma con l'introduzione delle distanze dei 200 metri sia per gli uomini che per le donne.

In conseguenza di tali cambiamenti gli uomini, nell’olimpiade del 2012 e 2016, hanno gareggiato sulle distanze dei 1000 metri nel k1, k2 e k4, nelle gare per le donne, alla distanza dei 500 metri in K1, K2 e K4 hanno aggiunto il k1 200 metri.

Dalle prossime Olimpiadi, Tokyo 2020, sarà reintrodotta nuovamente la distanza dei 500 metri per gli uomini, limitatamente al K4, mentre saranno eliminate le gare previste originariamente del k4 1000 metri e del k2 200 metri.
Nessuna variazione invece per il kayak in campo femminile.
L'introduzione dei 200 metri, nonché quella del k4 500 ha portato un nuovo interesse sull'allenamento della forza (massimale, resistente e veloce), essendo queste ultime gare introdotte molto più brevi e supponendo perciò tali atleti necessitino di una notevole forza massima e di una potenza non indifferente.
Un precedente studio sugli atleti di alto livello in occasione delle Olimpiadi di Sydney 2000 , (Ackland e coll., 2003) (1) ha valutato 50 maschi e 20 femmine velocisti della canoa definendo un quadro nel quale emergeva un insieme di tratti fisiologici caratteristici, alte capacità aerobiche ed anaerobiche combinate con una elevata forza nella parte superiore del corpo (Tabella 1).

Tabella 1. Caratteristiche morfologiche di canoisti velocisti Olimpici a Sydney 2000.

	Femmine canoiste (n=20)		Maschi canoisti (n=50)	
	Media (±DS)	Range	Media (±DS)	Range
Età (anni)	26.4 (5.1)	19.0-36.0	24.8 (3.0)	20.0-31.0
Massa corporea (kg)	67.7 (5.7)	59.1-80.7	85.2 (6.2)	73.6-99.8
Altezza (m)	1.70 (.06)	1.59-1-84	1.84 (.06)	1.70-1.96
Altezza da seduti (m)	90.4 (2.4)	84.8-98.0	96.9 (3.0)	91.6-103.1
Somma di 8 pliche (mm)	80.0 (16.9)	52.9-103.7	55.4 (15.2	30.9-116.1

Il citato cambio di gare ha portato un'enfasi particolare sull'accrescimento della forza nel canoista. Numerosi sono gli studi che hanno preso in considerazione l'allenamento della forza da parte dei kayakers. Michael Fekete, head coach del Toronto canoe club di Toronto, nel 1998, in particolare, ha teorizzato le periodizzazione dell'allenamento

della forza dividendola in quattro periodi: la Preparazione Anatomica Generale, la massimizzazione della forza, la preparazione specifica ed infine il periodo di gara.
Fekete ha sottolineato che nella preparazione del periodo della competizione l'errore più comune, in questa fase, fosse quello di eliminare l'allenamento della forza. Sostenendo che per ottenere le migliori performances è consigliabile l'allenamento della Potenza neuromuscolare attraverso l'utilizzo di esercizi dinamici (Fekete, 1998) (2)
Un contributo interessante nella programmazione della preparazione riguardante la forza, (Suchomel e coll., 2018) (3), in questa review che descrive la periodizzazione a blocchi, si conferma ciò che ha sostenuto venti anni prima il tecnico ungherese Fekete.

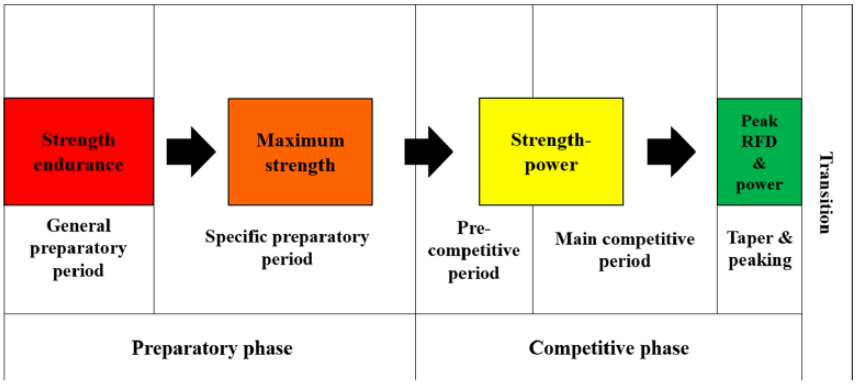


Fig. 1 Single-targeted block periodization and phase potentiation model implemented over an annual plan for strength-power enhancement. *RFD* rate of force development

Recentemente grazie ad alcune nuove tecnologie portatili è possibile valutare la potenza, tale parametro è molto sensibile alla variazione di qualità della espressione della forza, basti pensare che un 1 RM espresso in 1,0 sec o in 1,5 secondi, verifica un incremento del 50% di potenza, cosa che l'1 RM non avrebbe rilevato. Pertanto la potenza è una delle espressioni più collegate alla prestazione. La relazione tra forza e velocità e la resistenza curva che si può fare anche in palestra , viene espressa in Watt fornisce notevoli informazione sulla capacità dell'atleta a produrre potenza, quindi differenti velocità con carichi differenti.

CENNI SULLA POTENZA

La relazione tra potenza e performance non è da considerarsi solo negli sport più "classici" quali il sollevamento pesi ma anche in tutti gli sport ciclici individuali, dalla corsa al nuoto, nonché negli sport di squadra, con diverse espressioni a seconda della specifica biomeccanica della specialità analizzata.

La relazione forza-velocità ci fa capire che la "forza" è comunque legata al carico condizionandone la velocità: all'aumentare della velocità la forza diminuisce.
Nella curva forza-velocità vediamo quindi una continua distribuzione della forza che partirà da un punto a velocità zero e 100%, fino ad una velocità 100% e forza 0. (Newton e al., 1994) (5)

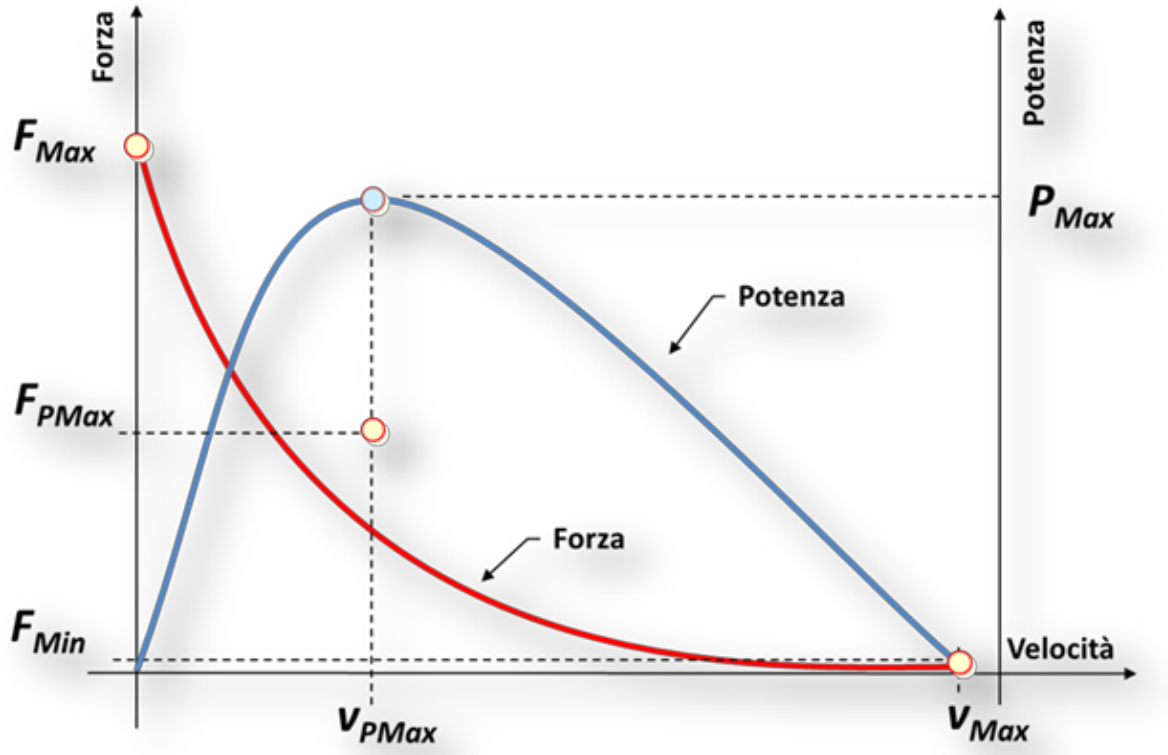
In questa curva ritroviamo tutte le "zone" della forza che nel tempo sono state attribuite, come massima semplificazione, per la spiegazione dei fenomeni: dalla forza massima alla forza esplosiva, resistente e così via.

La forza è collegata alla Potenza in modo molto specifico, poiché un disallenamento può portare ad un decremento della potenza mentre un mantenimento dei livelli di forza può consentire, grazie ad allenamenti specifici, un incremento della Potenza. Dovendo esprimere la Potenza dobbiamo considerare la sola fase concentrica del movimento e possiamo definirla quale forza per la distanza diviso il tempo (F x D/T) quale forza per velocità (FxV), perché D/T= V.

Mentre il grafico della forza in relazione alla velocità mantiene un decorso quasi lineare, il grafico della potenza avrà una forma a campana dove la massima potenza sarà posizionata in valori intermedi di velocità e forza. E importante comunque definire a quale livello di forza il singolo atleta esprime la massima potenza (di picco e/o media), ciò è importante in tutti gli sport. Ad esempio nel lancio del peso un specialista di livello mondiale esprime il massimo della potenza all'80% della forza massima, cosa che non avviene nei soggetti normali. Questo studio ci potrà dare avere qualche orientamento nel nostro sport.

La preparazione atletica in palestra effettuata in funzione dello sport vede principalmente una combinazione di allenamenti di forza quale pratica comune e, pur con sensibili differenze metodologiche che si basano principalmente sull'esperienza, l'evidenza scientifica è ancora marginalmente applicata.

Molte discipline Olimpiche, ma anche attività agonistiche legate al mondo del Fitness, hanno alcuni parametri trasversali che le rendono similari nell'applicazione del gesto sport-specifico. Tra queste la "potenza" è sicuramente il fattore chiave.



La relazione tra forza e velocità rappresenta una fondamentale caratteristica che condiziona la capacità di esprimere la massima potenza. La ricerca della massima produzione di potenza, che rappresenta la massima ed istantanea potenza di un singolo movimento teso a realizzare la massima velocità di stacco, rilascio od impatto, è applicata alla maggior parte degli sport Olimpici.

Come mostrato nel grafico (Fig.1) le relazioni tra forza-velocità e forza-potenza determinate durante una contrazione concentrica, notiamo come all'aumentare della velocità la capacità di generare forza diminuisce.

Questa azione è diretta conseguenza del ciclo di contrazione-riposo del ciclo dei ponti trasversi di actina e miosina. Poiché l'intero ciclo ha una durata fissa, l'aumentare della velocità di contrazione ne influenza la generazione di forza a causa della diminuzione del totale dei cicli. (Bosco, 1997) (5)

Da queste considerazioni la massima potenza muscolare si realizza in

percentuali intermedi di forza e velocità. La massima espressione di potenza muscolare è quindi determinata e non corrisponde alla forza massima, nei soggetti non specializzati fra il 35 e il 50% della F max. La potenza massima dipende dall'allenamento orientato e specializzato e dalla relativa modificazione (ipertrofia) dei diversi tipi di fibre, ad esempio quelle intermedie e veloci. Un lanciatore di peso primatista del mondo (Gunthor) realizzava la massima potenza intorno all'80% della forza massima. Proprio a causa della sua specializzazione.

Nella ricerca del miglior allenamento neuromuscolare ulteriori fattori vanno tenuti in considerazione quali, ad esempio, lunghezza e tensione del muscolo o combinazione di contrazioni eccentriche-concentriche.

La ricerca della massima potenza, con l'obiettivo di aumentare la performance in atleti di alto livello, non è solo generata da fattori morfologici ma influenzata dall'abilità del sistema nervoso di attivare in maniera appropriata i muscoli impegnati. Il sistema nervoso sarà quindi responsabile del reclutamento delle unità motorie, attraverso la frequenza di stimoli, l'allenamento tecnico influenzerà la coordinazione inter ed intra muscolare, aumentando l'efficienza e quindi la potenza prodotta nel gesto tecnico. Inoltre identificando a quale livello di forza l'atleta produce la massima potenza, cosa che può essere specifica per la specificità ma soprattutto individuale, si potrà strutturare un allenamento della forza che adatterà e incrementerà il tipo di fibre più adatta alla specialità- (Aagaard, Andersen 2006) (6).

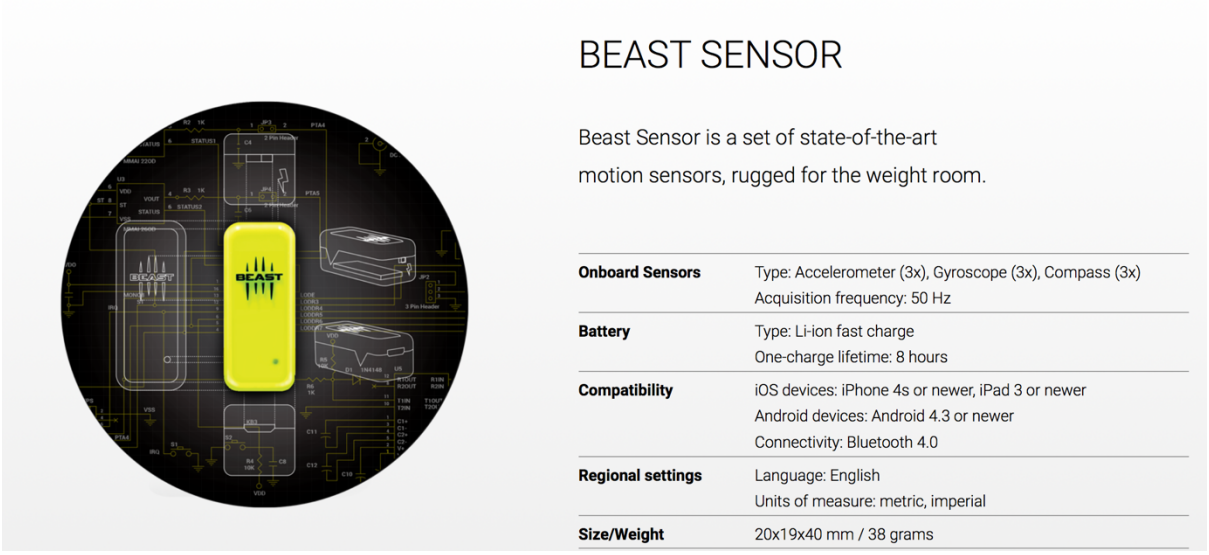
METODOLOGIA E STRUMENTI UTILIZZATI

Per raggiungere lo scopo che ci siamo prefissati sono stati utilizzati I tempi in barca singola sulle due distanze ottenuti da 6 atleti appartenenti ad una società trentina in occasione dei Campionati Italiani di categoria svoltisi a Milano il 3/4/5 agosto 2018 e successivamente è stato eseguito un test incrementale di Potenza sulle spinte in panca (BP) e sulle tirate sotto panca (BR), infine, sono stati eseguite delle prove per stabilire il valore della 1RM sempre in relazione ai citati esercizi.

Tale test incrementale è stato svolto partendo dal 30% circa dell'ultimo massimale (1RM) eseguito e attraverso incrementi di 5/10 kg. Si è valutato l'andamento della Potenza attraverso la rilevazione dei watt prodotti e/o della velocità raggiunta nel gesto

fino a raggiungere il peso ottimale con il quale l'atleta testato ha ottenuto la migliore performance in termini di Potenza espressa.
Le prove sono state eseguite utilizzando la medesima tecnica cercando di mantenere una tecnica similare per tutti gli atleti, limitando quindi il ricorso a tecniche "personali".
Per fare tali rilevazioni mi sono avvalso del "beast sensor", le cui caratteristiche sono sotto descritte (fig. 2):

Fig. 2



https://www.thisisbeast.com/it/prodotto

Tale sensore risulta essere stato utilizzato e validato anche nella review: (*Balsalobre-Fernández C, Marchante D, Baz-Valle E, Alonso-Molero I, Jiménez SL and Muñóz-López M 2017) (7)*

DATI RILEVATI

Sulla base di tali premesse sono stati rilevati i dati attraverso i test incrementali e ed i tempi ottenuti dal campione dei sei atleti maschi oggetto della rilevazione:

Test incrementale sulle spinte in panca svolto in data 6 agosto 2018:

Tab. 2

	Carico in Kg.	**Carico in Newton**		**Velocità in m/s**		**Potenza in watt**	
		Picco	Media	Picco	Media	Picco	media
	50	766	553	1,34	0,86	899	475
ATLETA 1	**55**	**805**	**607**	**1,22**	**0,78**	**874**	**476**
	60	830	665	1,07	0,69	785	450
	40	597	463	1,1	0,71	537	323
ATLETA 2	**45**	**653**	**501**	**1,08**	**0,69**	**585**	**346**
	50	670	542	0,92	0,59	552	321
	45	790	541	1,46	0,94	894	507
ATLETA 3	**50**	**838**	**585**	**1,39**	**0,85**	**896**	**521**
	55	850	622	1,26	0,81	877	502
	50	786	552	1,16	0,75	703	411
ATLETA 4	**55**	**1139**	**621**	**1,54**	**0,96**	**1041**	**597**
	60	844	644	0,92	0,59	634	385
	45	673	506	1,22	0,78	669	397
ATLETA 5	**50**	**695**	**598**	**1,14**	**0,73**	**700**	**408**
	55	715	592	0,93	0,6	595	354
	35	524	395	1	0,64	428	253
ATLETA 6	**40**	**528**	**435**	**0,98**	**0,63**	**486**	**272**
	45	547	478	0,66	0,42	331	202

Test incrementale sulle tirate sotto panca svolto in data 6 agosto 2018:

Tab. 3

	Carico in Kg.	**Carico in Newton**		**Velocità in m/s**		**Potenza in watt**	
		Picco	Media	Picco	Media	Picco	media
	50	990	618	1,58	1,01	1150	625
ATLETA 1	**55**	**1059**	**675**	**1,5**	**0,96**	**1181**	**647**
	60	1064	683	1,23	0,79	968	538
	55	930	656	1,27	0,81	905	530
ATLETA 2	**60**	**929**	**677**	**1,26**	**0,79**	**931**	**534**
	65	1008	738	0,99	0,62	740	457

	45	**983**	**595**	**1,87**	**1,2**	**1298**	**712**
ATLETA 3	50	996	609	1,77	1,13	1299	691
	55	989	683	1,55	1	1101	680
	60	1160	705	1,62	1,04	1329	734
ATLETA 4	**65**	**1235**	**776**	**1,52**	**0,97**	**1334**	**756**
	70	1116	829	1,27	0,81	1077	674
	55	939	644	1,37	0,87	934	560
ATLETA 5	**60**	**835**	**598**	**1,3**	**0,83**	**959**	**575**
	65	1006	693	1,06	0,66	848	456
	40	788	524	1,67	1,07	888	552
ATLETA 6	**45**	**845**	**565**	**1,55**	**0,98**	**898**	**556**
	50	862	579	1,27	0,81	859	510

Ai risultati relativi ai test incrementali si aggiungono anche i dati dei test relativi ai test del 1RM, eseguiti sempre dagli stessi soggetti, sempre con riferimento agli esercizi delle spinte in panca e delle tirate sotto panca rapportati al peso corporeo del singolo atleta:

Tab. 4

	1RM SPINTE IN PANCA	RAPPORTO FRA 1RM SULLE SPINTE IN PANCA E PESO CORPOREO	1RM TIRATE SOTTO PANCA	RAPPORTO FRA 1RM SULLE SPINTE IN PANCA E PESO CORPOREO
ATLETA 1	**124**	**1,82**	**98**	**1,44**
ATLETA 2	**100**	**1,45**	**95**	**1,38**
ATLETA 3	**115**	**1,69**	**100**	**1,45**
ATLETA 4	**124**	**1,71**	**124**	**1,71**
ATLETA 5	**95**	**1,32**	**90**	**1,25**
ATLETA 6	**75**	**1,21**	**80**	**1,29**

Di sicuro interesse sono anche i dati emergenti dal rapporto fra l'1RM delle spinte in panca (1RMBP) e l'1RM delle tirate sotto panca (1RMBR) si seguito elencati:

	1RM SPINTE IN PANCA	1RM TIRATE SOTTO PANCA	RAPPORTO FRA 1RM SULLE SPINTE IN PANCA E PESO CORPOREO
ATLETA 1	**124**	**98**	**1,27**
ATLETA 2	**100**	**95**	**1,05**
ATLETA 3	**115**	**100**	**1,15**
ATLETA 4	**124**	**124**	**1,00**
ATLETA 5	**95**	**90**	**1,06**
ATLETA 6	**75**	**80**	**0,93**

Si elencano nella tabella n. 5 i dati definitivi riepilogativi comprendenti anche i tempi degli atleti sulle distanze dei 200 e dei 500 metri in barca singola nonché i loro dati antropometrici e le loro relative medie:

1	2	3	4	200	500	Bench Press	1RM/peso	BP/1RM	Bench Row	1RM/peso	BR/1RM
ATLETA	**ETÀ**	**ALTEZZA**	**PESO**	**TEMPO (IN SECONDI) SUI 200 METRI**	**TEMPO (IN SECONDI) SUI 500 METRI**	**MASSIMA POTENZA MEDIA (IN WATT) ESPRESSA NELLE SPINTE IN PANCA**	**RAPPORTO % FRA 1RM SULLE SPINTE IN PANCA E IL PESO CORPOREO**	**RAPPORTO FRA PESO AL QUALE È STATO ESPRESSA LA MASSIMA POTENZA IN BP E LA 1RM**	**MASSIMA POTENZA MEDIA (IN WATT) ESPRESSA NELLE TIRATE SOTTO PANCA**	**RAPPORTO % FRA 1RM SULLE TIRATE SOTTO PANCA E IL PESO CORPOREO**	**RAPPORTO FRA PESO AL QUALE È STATO ESPRESSA LA MASSIMA POTENZA IN BR E LA 1RM**
ATLETA 1	**24**	**172**	**68**	**38,64**	**106,8**	**476**	**182**	**44,35%**	**647**	**144**	**56,12%**
ATLETA 2	**22**	**180**	**69**	**38,69**	**102,94**	**346**	**145**	**45,00%**	**534**	**138**	**63,16%**
ATLETA 3	**20**	**175**	**68**	**41,08**	**109,96**	**521**	**169**	**43,48%**	**712**	**145**	**45,00%**
ATLETA 4	**17**	**172**	**72,5**	**38,01**	**107,62**	**597**	**171**	**44,35%**	**756**	**171**	**52,42%**
ATLETA 5	**17**	**180**	**72**	**41,28**	**112,91**	**408**	**132**	**50,00%**	**575**	**125**	**63,16%**
ATLETA 6	**15**	**172**	**62**	**43,55**	**112,05**	**272**	**121**	**53,33%**	**556**	**129**	**56,25%**
MEDIA	**19,1**	**175,1**	**68,5**	**40,2**	**108,71**	**436,67**	**153,33**	**46,75%**	**630**	**142**	**56,02%**

Tab. 5

Ed infine, per poter meglio comprendere i risultati aggregati all'interno del gruppo, nella sottostante tabella n. 6 si rapportano al valore di 100 le medie relative alle prestazioni rilevate in k1 sui 200 e i 500 metri ed alla potenza espressa sia nelle spinte in panca (BP) che nelle tirate sotto panca (BR). Per i risultati in barca avere un valore inferiore al 100% significa aver sovraperformato rispetto al gruppo mentre, nel caso dell'espressione della massima potenza per considerare di aver sovraperformato il gruppo il valore deve essere superiore al 100%.

Tab. 6

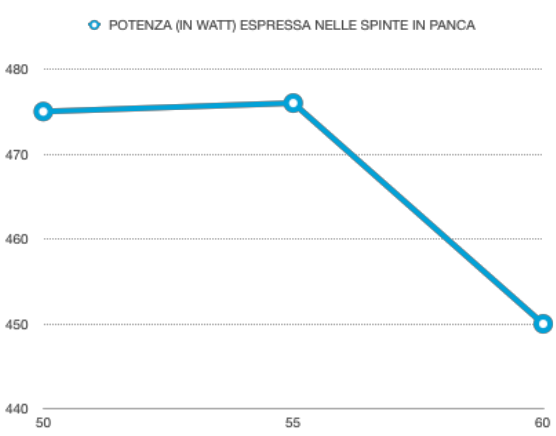
1	2	3	4	200	500	Bench Press	1RM/peso	BP/1RM	Bench Row	1RM/peso	BR/1RM	1RMBP/1RMBR
ATLETA	**ETÀ**	**ALTEZZA**	**PESO**	**TEMPO SUI 200 METRI IN % RISPETTO LA MEDIA DEL GRUPPO**	**TEMPO SUI 500 METRI % RISPETTO LA MEDIA DEL GRUPPO**	**MASSIMA POTENZA MEDIA ESPRESSA NELLE SPINTE IN PANCA IN % RISPETTO LA MEDIA DEL GRUPPO**	**RAPPORTO % FRA 1RM SULLE SPINTE IN PANCA E IL PESO CORPOREO**	**RAPPORTO FRA PESO AL QUALE È STATO ESPRESSA LA MASSIMA POTENZA MEDIA IN BP E LA 1RM**	**MASSIMA POTENZA MEDIA ESPRESSA NELLE TIRATE SOTTO PANCA IN % RISPETTO LA MEDIA DEL GRUPPO**	**RAPPORTO FRA PESO AL QUALE È STATO ESPRESSA LA MASSIMA POTENZA IN BR E LA 1RM**	**RAPPORTO FRA PESO AL QUALE È STATO ESPRESSA LA MASSIMA POTENZA MEDIA IN BR E LA 1RM**	**RAPPORTO FRA 1RM SULLE SPINTE IN PANCA E 1 RM SULLE TIRATE SOTTO PANCA**
ATLETA 1	**24**	**172**	**68**	**96,12%**	**98,24%**	**109,01%**	**182,00%**	**44,35%**	**102,70%**	**144,12%**	**56,12%**	**1,27**
ATLETA 2	**22**	**180**	**69**	**96,24%**	**94,69%**	**79,24%**	**145,00%**	**45,00%**	**84,76%**	**137,68%**	**63,16%**	**1,05**
ATLETA 3	**20**	**175**	**68**	**102,19%**	**101,15%**	**119,31%**	**169,00%**	**43,48%**	**113,02%**	**147,06%**	**45,00%**	**1,15**
ATLETA 4	**17**	**172**	**72,5**	**94,55%**	**99,00%**	**136,72%**	**171,00%**	**44,35%**	**120,00%**	**171,03%**	**52,42%**	**1**
ATLETA 5	**17**	**180**	**72**	**102,69%**	**103,86%**	**93,44%**	**132,00%**	**50,00%**	**91,27%**	**125,00%**	**63,16%**	**1,06**
ATLETA 6	**15**	**172**	**62**	**108,33%**	**103,07%**	**62,29%**	**121,00%**	**53,33%**	**88,25%**	**129,03%**	**56,25%**	**0,93**
MEDIA	**19,1**	**175,1**	**68,5**	**100**	**100**	**100**	**108,71%**	**46,75%**	**100**	**142,32%**	**56,02%**	**1,08**

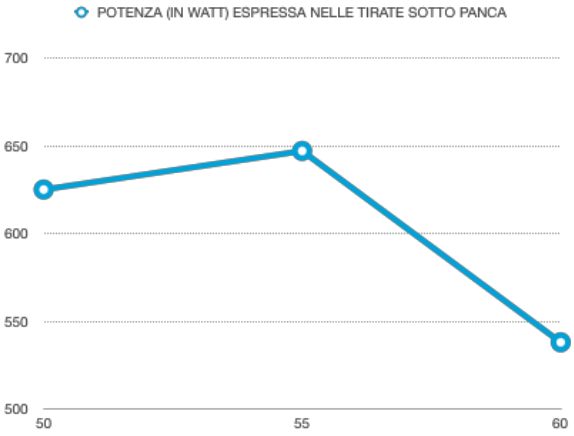
ANALISI DEI DATI RILEVATI

Essendo il campione preso a base della sperimentazione abbastanza eterogeneo e variegato sia per l'età che per quanto riguarda l'esperienza di allenamento e non particolarmente numeroso si è preferito puntare sull'analisi dei numerosi dati raccolti con riferimento al singolo atleta, comparando comunque fra loro i dati ottenuti.
I kayakers hanno le seguenti caratteristiche, sono identificabili in due gruppi, il primo, composto da tre atleti, appartenenti alla categoria senior, i restanti tre fanno parte delle categorie giovanili ragazzi e juniores.

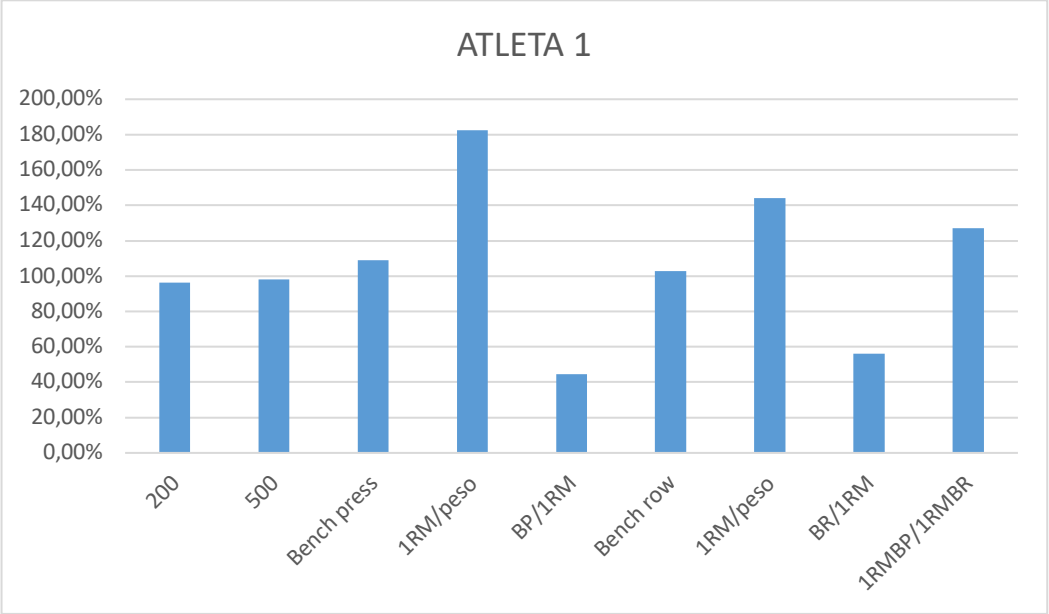
Le caratteristiche individuali:
ATLETA 1, dai dati raccolti emerge la figura di un atleta di un'altezza e peso inferiore alla media ma dotato di una buona forza massima con un ottimo rapporto fra il peso corporeo e l'1 RM, specialmente con riferimento alle spinte in panca, mentre risulta squilibrato il suo risultato rispetto all'1RM sulle tirate sotto panca. Dal punto di vista della sua resa in barca risulta essere un buon velocista, essendo risultato il secondo

del gruppo sia sui 200 che sui 500 metri, e pur essendo più forte sulle spinte in panca, è riuscito ad esprimere la maggiore potenza, espressa graficamente nelle figure qui sotto, sulle tirate sotto panca, riuscendo in entrambi i contesti, ad esprimere la massima potenza (476 Watt per le spinte in panca e 647 Watt per le tirate sotto panca) al peso di 55 chilogrammi (esprimere il dato in % del max).





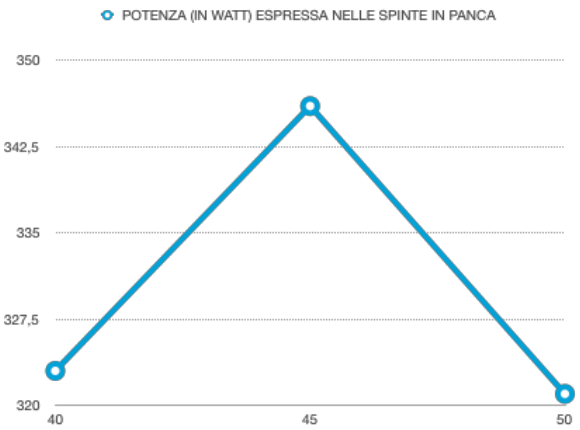
Con riferimento alla media del gruppo di kayakers esaminato graficamente risultano i seguenti risultati:

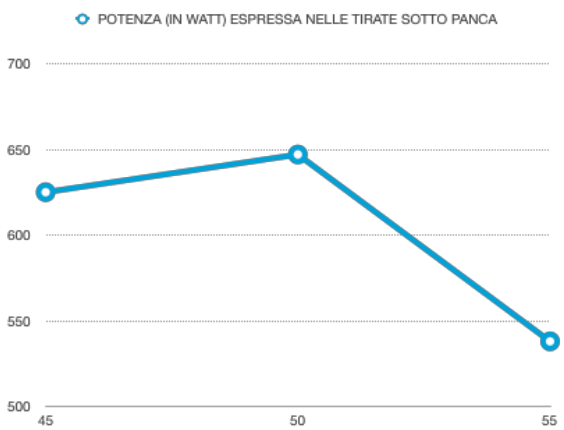


Dal riscontro di quanto emerso dai risultati del test incrementale, specialmente sulle tirate sotto panca (BR), forse l'esercizio più simile al movimento del canoista, emerge una discreta potenza ad un peso che risulta essere, in percentuale, il 56,12% del 1RM,

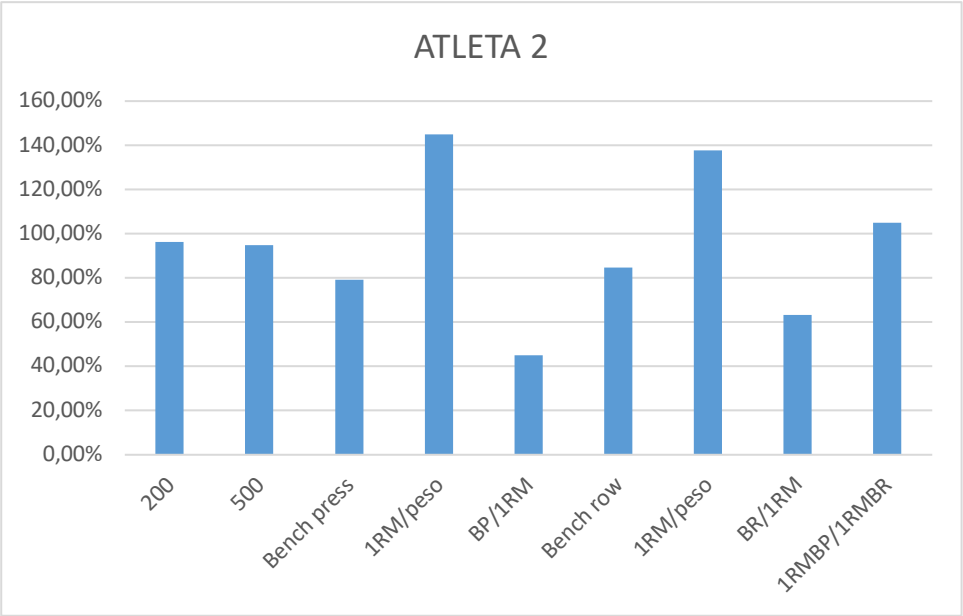
mentre, sempre con riferimento al 1RM, però stavolta riferito alle spinte in panca (BP), tale percentuale risulta essere pari “solamente” al 44,35%.
Dal grafico sopra riportato emerge, che ha sovraperformato rispetto al gruppo nelle prove in barca, ha espresso una forza massima superiore alla media del gruppo, con riferimento alle spinte in panca, anche se poi la massima espressione di potenza su tale esercizio l’ha manifestata solamente ad una percentuale pari al 44,35% della 1RM, al contrario nelle tirate sotto panca, pur disponendo di una espressione di forza massima notevolmente inferiore ha evidenziato la massima espressione di potenza
L’ATLETA 1 come miglior risultato agonistico nella stagione agonistica 2018 ha raggiunto il 4° posto sul K4 500 ai Campionati Italiani assoluti svoltisi a Milano nei giorni 1 e 2 settembre 2018.

L’**ATLETA 2**, risulta essere di gran lunga il più performante in barca sulla distanza dei 500 metri, mentre sulla distanza breve, quella dei 200 metri, risulta aver raggiunto solamente il terzo risultato del gruppo dei kayakers esaminati.
L’atleta, di altezza superiore alla media del campione e peso, sostanzialmente, nella media, risulta essere dotato di una forza e di una potenza inferiore alla media pur riuscendo ad esprimere il massimo della propria potenza ad un peso superiore, in percentuale rispetto agli altri, infatti dalla lettura dei dati rilevati emerge che ha espresso, sulle tirate sotto panca, il massimo della potenza ad una percentuale della 1RM pari al 63,16%, mentre sulle spinte in panca l’espressione di massima potenza è avvenuta ad una percentuale pari al 45%.
Il grafico relativo ai risultati generati dal test incrementale di potenza risultano essere i seguenti:





Mentre rispetto al gruppo esaminato emergono le seguenti risultanza grafiche:



Nonostante sia riuscito ad esprimere il massimo della propria potenza ad un peso più alto i watt espressi risultano assolutamente non elevati, nella parte bassa del gruppo di atleti esaminati, significando che un maggior allenamento, specialmente su questa caratteristica, dovrebbe portare ad un significativo miglioramento dei risultati.

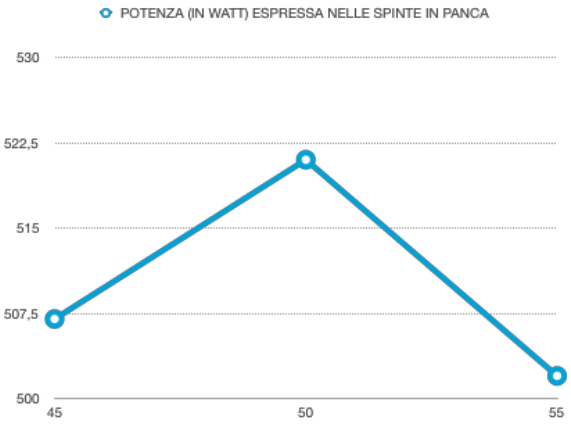
Dal punto di vista della forza massima, e quindi dall'espressione dei massimali sulle spinte e sulle tirate sotto panca, emerge un equilibrio sostanziale fra i due valori espressi.

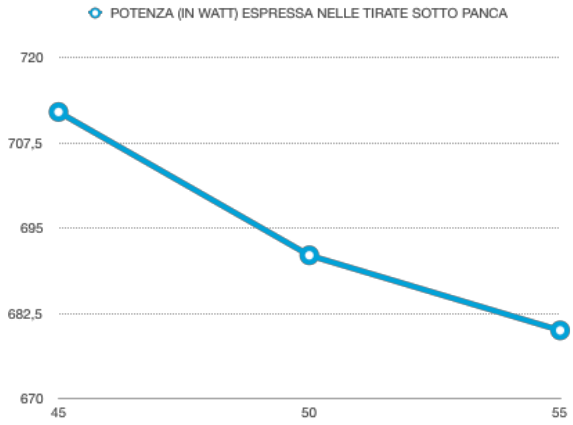
L'ATLETA 2 come migliori risultati agonistici nella stagione agonistica 2018 ha conseguito il 3° posto sul K1 5000 ai Campionati Italiani Under 23 svoltisi a Mantova il giorno 8 aprile 2018 e il 3° posto sul K1 1000 ai Campionati Italiani Under 23 svoltisi a Milano in data 3-4-5 agosto 2018.

L'ultimo atleta della categoria senior, l'**ATLETA 3**, è risultato essere quello più debole di questa categoria del gruppo con riferimento alle prestazioni in canoa, ha denotato una forza relativa di buon livello, anche se ha denotato un disequilibrio nella forza massimale espressa nei due diversi esercizi.

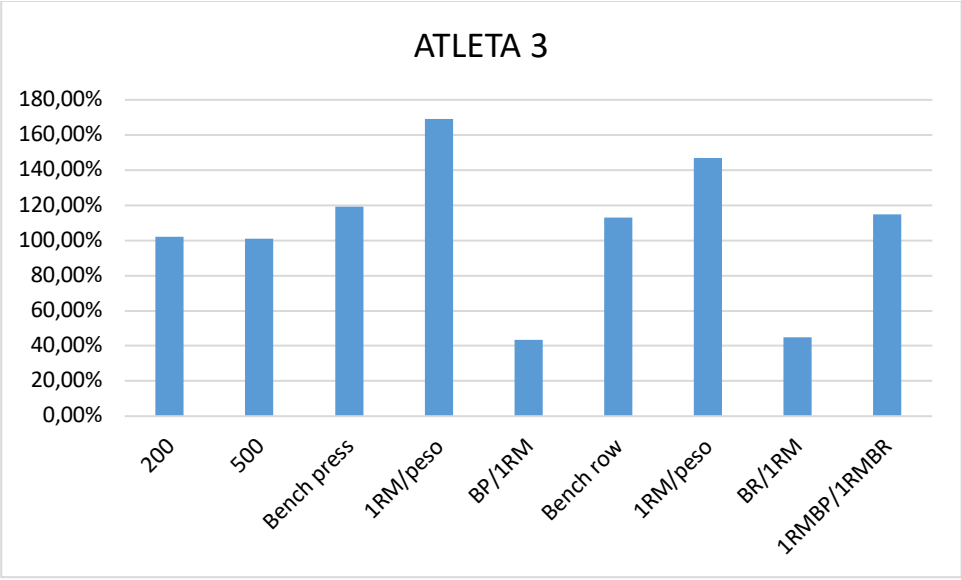
Con riferimento alle prestazioni in barca, l'atleta risulta aver ottenuto il quarto risultato sia sulla distanza dei 200 metri che su quella dei 500 metri, dovute, probabilmente, anche a carenze dal punto di vista tecnico, ma, pur risultando il più debole della sua categoria, è anche il più giovane e quindi i margini di miglioramento potrebbero essere ancora ampi.

Per quanto riguarda i risultati del test incrementale di potenza sono quelli espressi dai grafici sottoriportati:





In relazione al gruppo esaminato sono emerse le seguenti risultanze grafiche:



In questi caso l'atleta ha espresso un wattaggio di rilievo sia nelle spinte in panca che nelle tirate sotto panca però ad un peso inferiore rispetto agli altri due colleghi della

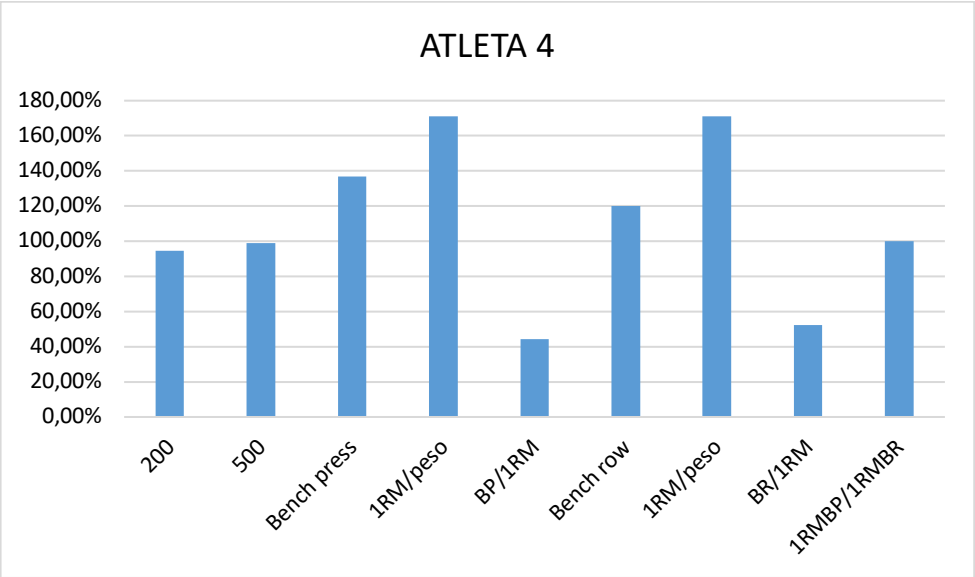
stessa categoria. Dal punto di vista percentuale ha raggiunto la massima espressione di potenza sulle tirate sotto panca al 45% della 1RM mentre, con riferimento alle spinte in panca, ha raggiunto tale risultato ad una percentuale del 43,48%.

Anche in questo caso appare evidente che l'atleta, oltre probabilmente a dover lavorare maggiormente sulla tecnica, dovrà curare maggiormente la parte relativa all'incremento della potenza cercando di raggiungere un'espressione di potenza maggiore ad un peso più elevato e, quindi, ad una percentuale maggiore rispetto alla 1RM.
L'ATLETA 3 come miglior risultato agonistico nella stagione agonistica 2018 ha raggiunto il 4° posto in semifinale sul K4 500 e 200 ai Campionati Italiani assoluti svoltisi a Milano nei giorni 1 e 2 settembre 2018.

Il primo atleta del gruppo giovanile, **ATLETA 4**, risulta essere stato il più veloce sulla distanza dei 200 metri ed il terzo sulla distanza dei 500 metri dell'intero gruppo esaminato. Ha denotato degli ottimi livelli di forza in equilibrio su entrambi gli esercizi e buoni livelli di potenza.
I grafici derivanti dai test incrementali di potenza sulle spinte e sulle tirate sotto panca sono i seguenti:

i

Mentre con riferimento all'intero gruppo esaminato sono emerse le seguenti risultanze grafiche:



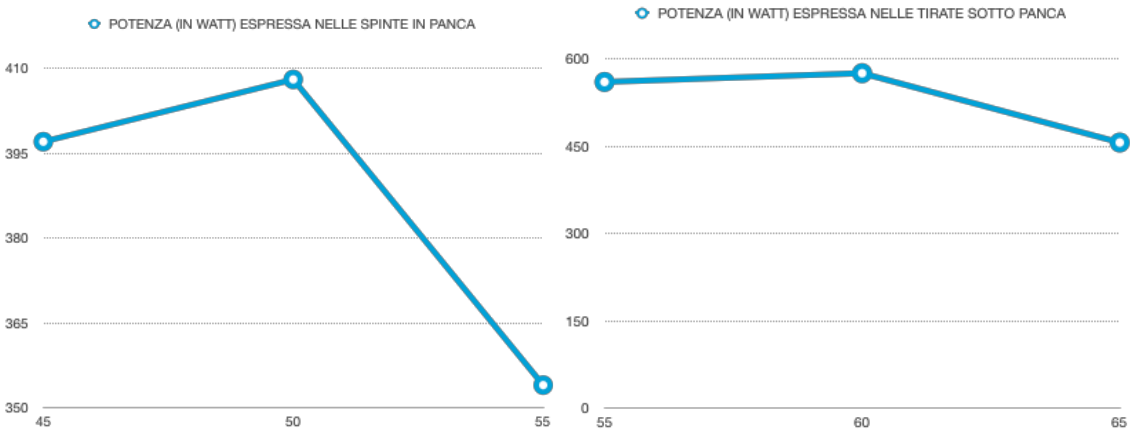
Dalla disamina di tali risultati emerge, in questo caso, che l'atleta ha raggiunto degli ottimi livelli di potenza ma con riferimento al risultato dell'1RM ha raggiunto una percentuale del 52,42% rispetto alle tirate sotto panca mentre ha espresso il massimo della potenza sulle spinte in panca solamente al 44,35% dell'1 RM.
Stante degli ottimi livelli di forza raggiunti da questo atleta appare evidente la necessità dell'atleta di lavorare per incrementare la percentuale dell'1 RM dove riesce ad esprimere la massima potenza, in primis nelle spinte in panca ma anche nelle tirate sotto panca.

L'ATLETA 4 come miglior risultato agonistico nella stagione agonistica 2018 ha conseguito il 3° posto sul K1 200 ai Campionati Italiani juniores svoltisi a Milano in data 3-4-5 agosto 2018.

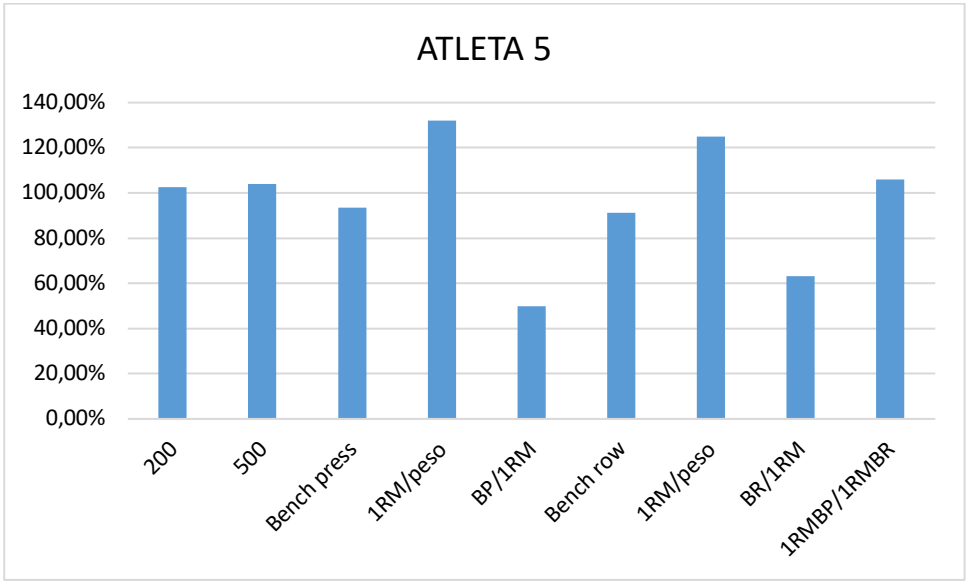
Il secondo atleta del gruppo giovanile, **ATLETA 5**, è l'atleta con meno esperienza dal punto di vista dello sport specifico avendo iniziato l'attività agonistica solamente da un anno, pur avendo già raggiunto dei buoni livelli di prestazione.
Dal punto di vista dei tempi ottenuti in barca ha raggiunto il quinto tempo sui 200 metri mentre sulla distanza dei 500 metri è risultato, anche se di poco, il peggiore del gruppo di atleti esaminati. Tali risultati sono direttamente collegati alla scarsa pratica agonistica e quindi sicuramente, con il passare del tempo, avrà dei benefici derivanti dall'aumentare la confidenza con il gesto agonistico vero e proprio sia dal punto di vista della tecnica in barca che con quella relativa agli esercizi in palestra.

Ha dimostrato una forza relativa percentuale inferiore alla media del gruppo in entrambi gli esercizi (anche in questo caso, probabilmente, a causa della scarsa pratica) mentre ha espresso dei discreti livelli di potenza in entrambi i test incrementali in relazione alla 1RM.

Le risultanze grafiche dei predetti test sia con riferimento alle spinte in panca che alle tirate sotto panca sono i seguenti:



Mentre il confronto con gli altri appartenenti al gruppo evidenziato graficamente è il seguente:

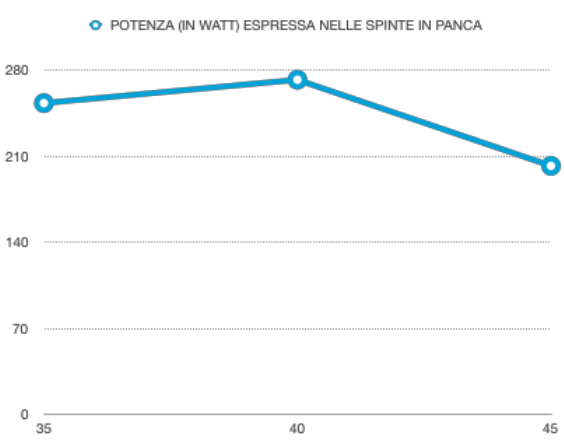


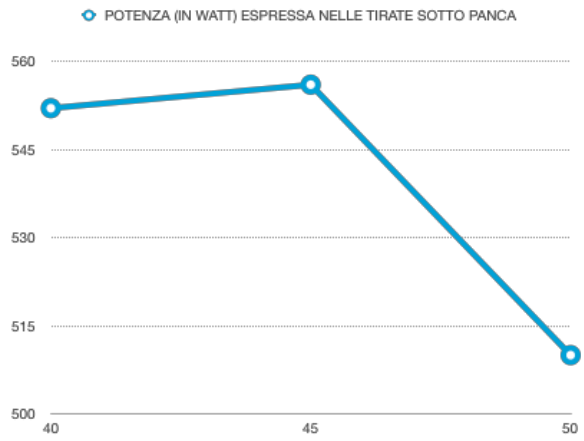
L'analisi dei dati emergenti dai test incrementali hanno evidenziato una buona potenza espressa che, sulle spinte in panca, ha raggiunto una discreta espressione anche se inferiore alla media del gruppo, ad una percentuale del 50% dell'1RM, mentre sulle

tirate sotto panca ha raggiunto la massima espressione di potenza al 63,16% dell'1 RM. Probabilmente, anche in questo caso, il raggiungimento di tali risultati coincidono con la scarsa pratica agonistica e tecnica e, la continua applicazione dell'atleta allo sport specifico ed alla preparazione più generale in palestra porterà sicuramente a miglioramenti sensibili nelle stagioni a venire.

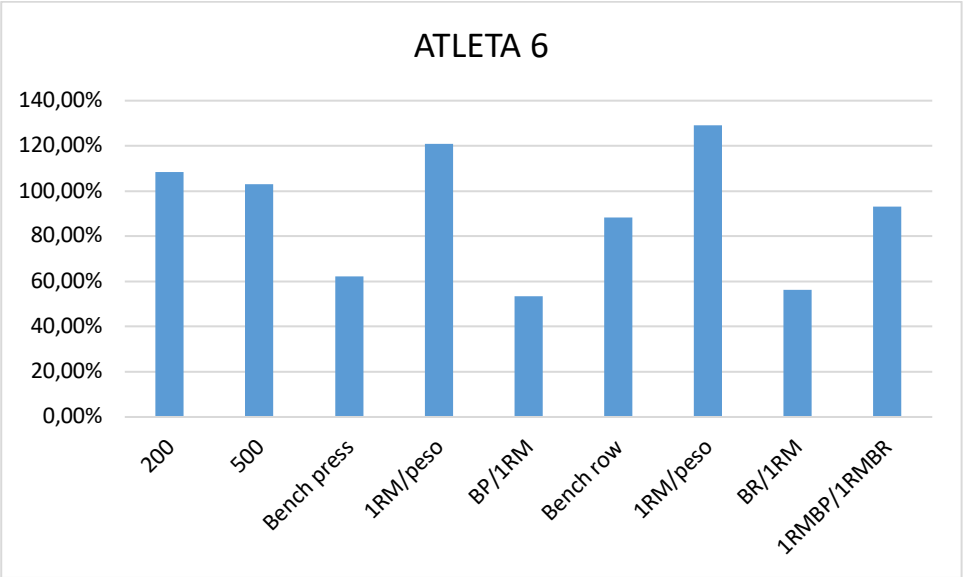
L'ATLETA 5 come miglior risultato agonistico nella stagione agonistica 2018 ha raggiunto il 6° posto sul K2 1000 ai Campionati Italiani juniores svoltisi a Milano in data 3-4-5 agosto 2018.

Infine l'ultimo atleta sottoposto ad osservazione è stato **ATLETA 6**, il più piccolo del gruppo, ancora nella categoria ragazzi. L'atleta, ancora in fase di sviluppo, è migliorato molto nel corso dell'anno (compatibilmente con la fase della crescita) e ha dimostrato del livelli di forza, ovviamente, inferiori alla media del gruppo, ma comunque di discreto livello considerata l'età ed il peso.
In barca è risultato il peggiore nella prova in k1 sui 200 metri, ma ha raggiunto il quinto posto sulla distanza dei 500 metri.
Le risultanze dei test incrementali sulle spinte in panca e sulle tirate sotto panca sono evidenziate di seguito:



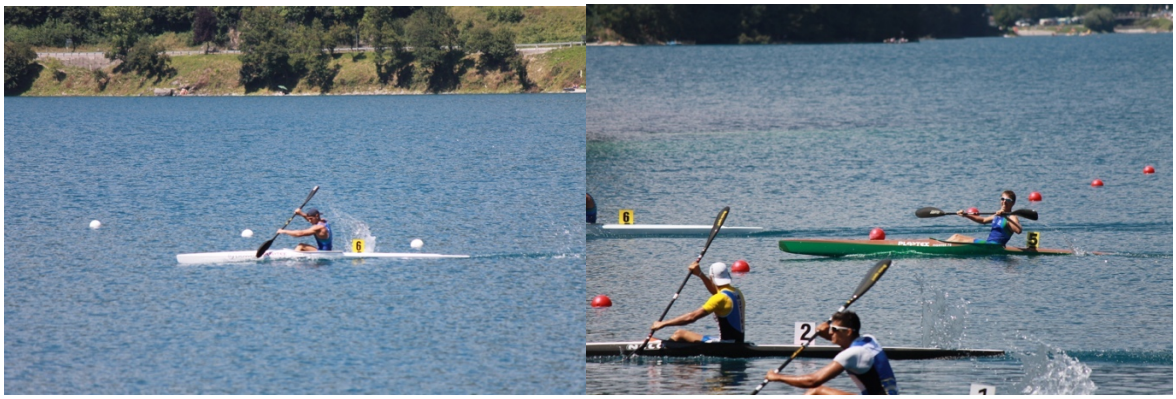


In relazione al gruppo sottoposto ad osservazione ha manifestato le seguenti risultanze grafiche:



Dall'analisi dei dati rilevati dal test incrementali è emerso che l'atleta non ha raggiunto grandi livelli di potenza, anche se nelle tirate sotto panca il wattaggio espressa è stato di discreto livello, dal punto di vista percentuale ATLETA 6 ha realizzato la massima espressione di potenza sulle spinte in panca ad un percentuale dell'1 RM pari al 53,33% mentre tale percentuale, con riferimento alle tirate sotto panca, è risultata pari al 56,25%. Appare evidente, in questo particolare caso, che i risultati sono legati alla crescita dell'atleta ed il continuare dell'attività con costanza ed impegno sicuramente porterà a dei miglioramenti nelle successive stagioni agonistiche.

Lorenzo come miglior risultato agonistico nella stagione agonistica 2018 ha raggiunto il 2° posto sul K1 500 ai Campionati Italiani ragazzi svoltisi a Milano in data 3-4-5 agosto 2018.



CONSIDERAZIONI SULL'ALLENAMENTO DELLA POTENZA

Per quanto concerne i metodi dell'allenamento della potenza nello sport della canoa in acqua piatta, possiamo, ricollegandoci a quanto già studiato da Michail Fekete nel 1998 e da Suchomel e altri vent'anni dopo, nel 2018, citare tre studi effettuati da studiosi spagnoli che riassumono la relazione tra fatica da allenamento, perdita di velocità, recupero, serie, ripetizioni, "sforzo" e il conseguente danno

muscolare e forza e guadagni di potenza per esercizi di forza come lo squat e la panca.

Studio uno. In questo studio, i ricercatori (Sanchez-Medina et al., 2011) (8) hanno esaminato diverse combinazioni di set e rep, il loro effetto sul declino della percentuale di velocità attraverso i 3 set e marcatori di fatica muscolare (lattato) e il danno/stimolo muscolare per ipertrofia (ammoniaca). Osservando i dati contenuti nella Tabella 10, è chiaro che tre serie con un numero di ripetizioni più elevate come 10 o 12 ripetizioni, portano a un maggiore affaticamento muscolare, ma forniscono uno stimolo più potente per la riparazione/crescita dei muscoli rispetto alle ripetizioni meno numerose.

Tuttavia, quando gli atleti eseguivano circa la metà delle ripetizioni possibili (cioè non allenarsi al fallimento/affaticamento), i fattori di fatica come il lattato erano inferiori, ma altrettanto era lo stimolo per la riparazione muscolare/crescita.

Quindi è necessario considerare che il danno muscolare derivante da ripetizioni più alte o dall'allenamento ad esaurimento può richiedere più tempo per il recupero, il che ha implicazioni per gli atleti durante la stagione agonistica. Ma la crescita muscolare e le ripetizioni più elevate tendono anche a sostenere adattamenti pluriennali nella forza, aumentando la massa muscolare. Di conseguenza, esiste un problema: la necessità di allenare con un numero di ripetizioni più elevate per una crescita muscolare al fine di ottenere guadagni nell’allenamento a lungo termine richiede più tempo per recuperare e quindi può interferire con la prestazione agonistica. In conseguenza di ciò ne consegue quanto emerge dallo studio numero due.

Studio due. In questo studio, i ricercatori (Gonzales-Badillo et al., 2016) (9) hanno esaminato la relazione tra velocità, sforzo e fatica, e i conseguenti adattamenti dell'allenamento e il corso del tempo di recupero da allenamenti più o meno faticosi. Lo studio ha esaminato gli effetti dell'esecuzione di 3 x 4 all'80% 1RM (con un calo della velocità di circa il 20%) rispetto a 3 x 8 @ 80% 1RM (con un calo della velocità di circa il 40%) per gli squat. I risultati sono stati che le capacità di salto degli atleti

che eseguivano l'allenamento 3 x 4 sono state recuperate entro 6 o 24 ore. I risultati per il gruppo 3 x 8 non sono stati completamente recuperati dopo 48 ore.

Questo ha implicazioni per gli atleti nel corso della stagione agonistica. Il recupero muscolare, il salto e la prestazione esplosiva delle gambe possono essere recuperati entro 24 ore se la perdita di velocità all'interno di un set è limitata a circa il 20%. In pratica, dove la velocità non può essere misurata, il completamento di solo circa la metà delle possibili ripetizioni è assimilabile, per gli squat, ad una perdita di velocità del 20%.

Studio tre. Poiché lo studio di cui sopra è stato un "one-off", è risultato necessario completare studi a medio e lungo termine per vedere se questi risultati sono validi per periodi di formazione più lunghi. Nel terzo studio, i ricercatori (Pallares et al., 2016) (10) hanno allenato due gruppi di atleti per 8 settimane utilizzando un approccio di allenamento periodico che variava dal 70% all'85% dell'1RM. Ciò che ha distinto i gruppi è stato il fatto che un gruppo ha cessato i loro squat set fino al declino della velocità del 40% all'interno della serie e l'altro gruppo ha continuato l'allenamento fino ad un declino della velocità del 20% all'interno della serie, indipendentemente da quale percentuale dell'1RM o da quante ripetizioni sono state eseguite.

Nell'arco delle 8 settimane, il gruppo di riduzione del 20% ha eseguito solo il 60% del carico di lavoro/ripetizioni del gruppo di riduzione del 40%. I risultati sono stati gli stessi per gli aumenti della forza dello squat 1RM, ma il gruppo con declino del 20% ha migliorato i salti mentre il gruppo con declino del 40% ha avuto migliori guadagni muscolari. Tuttavia, questi maggiori guadagni in termini di dimensioni dei muscoli arrivavano anche con una sorpresa, c'era una diminuzione della percentuale di fibre di MHC 2 esplosive! Tale risultato è sicuramente un danno per l'atleta che allena la potenza in quanto le fibre MHC 2 sono le fibre muscolari più esplosive.

In pratica questi tre studi hanno dimostrato che l'allenamento può essere graduato a seconda dell'obiettivo che si intende far raggiungere agli atleti e che è correlato al declino della velocità all'interno della serie.

L’allenamento con ripetizioni più elevate porta a forti diminuzioni di velocità da cui consegue un grande aumento della produzione di lattato e a una degradazione proteica che rende più lungo il recupero di una sessione di allenamento.

Se l'obiettivo dell'allenamento è l'ipertrofia, nel caso si è in un periodo di preparazione, possono essere appropriate prescrizioni di ripetizioni più vicine a livello di affaticamento completo, sapendo che l’affaticamento derivante da questo tipo di allenamento può influire negativamente sulle prestazioni in altre sessioni di allenamento come la corsa o lo sport specifico. Tuttavia, questo tipo di allenamento può anche portare al rischio di perdere fibre di tipo MHC 2 esplosive e portare ad un aumento del tempo necessario per il recupero completo.

Tuttavia, riducendo leggermente le ripetizioni e non andando a sfinimento/fallimento, si ottiene una riduzione dell’indicatore fatica/danno, quindi questa opzione può anche essere considerata se si desidera non interferire con lo svolgimento di altri tipi di allenamento o, coerentemente, se si è all’interno del periodo di gara.

Per il mantenimento dell'ipertrofia durante la stagione, la prescrizione di 3x6 @ 10RM può essere più gestibile per quanto riguarda l'affaticamento/danno indotto nelle sessioni di allenamento di resistenza che interferiscono con altre sessioni di allenamento.

Per quanto riguarda la forza e l'allenamento di potenza, le opzioni che prevedono un basso affaticamento, non ad esaurimento (ad es. 3x3 @ 6RM o 3x2 @ 4RM) sembrano offrire un'opzione migliore rivelando indicatori minimi di affaticamento/danno fino a quando gli atleti sollevano oltre l'80% dell’1RM con velocità ragionevoli.

In sostanza, per gli atleti durante la stagione agonistica, sarebbe utile limitare le ripetizioni all'interno di una serie a un calo della velocità del 20% per gli squat ed a un calo della velocità pari a circa il 30% per gli esercizi della parte superiore del corpo in quanto limiterebbero i tempi del recupero e l’affaticamento muscolare che in un periodo di preparazione alla gara non è certamente auspicabile.

CONCLUSIONI FINALI

Dall'analisi dei test e delle competizioni effettuate si possono senz'altro fare delle considerazioni importanti. Innanzitutto che l'importanza della potenza nella canoa di acqua piatta decresce all'aumentare della distanza e quindi mentre risulta fondamentale nella distanza breve dei 200 metri risulta meno importante, ma non per questo ininfluente, nella distanza più lunga dei 500 metri dove assumono magari maggiore importanza altri meccanismi fisiologici quali la capacità aerobica e la potenza aerobica. Nonostante tutto si è potuto notare, ad esempio, che l'atleta dotato di maggiore potenza, l'ATLETA 4, ha realizzato il miglior tempo sulla breve distanza dei 200 metri e, nonostante la giovane età, riesce ad essere molto competitivo anche sulla distanza più lunga dei 500 metri. Al Contrario l'ATLETA 2, sicuramente il più allenato, ma anche uno degli atleti meno potenti, riesce a compensare la mancanza di forza nella distanza più lunga, mentre nella breve distanza dei 200 metri riesce a realizzare solo il terzo tempo con riferimento al gruppo preso a base della ricerca.

Analogamente all'ATLETA 4, l'ATLETA 2, esprimendo livelli di potenza leggermente inferiori è riuscito ad ottenere il secondo tempo sulla breve distanza dei 200 metri mentre, sui 500 metri, ha espresso il secondo tempo

A conclusione del presente studio si può senz'altro sottolineare come nel kayak d'acqua piatta l'allenamento della potenza sia fondamentale nell'allenamento di ogni kayakers che voglia aspirare a diventare un atleta di medio/alto livello: Tale allenamento si inserisce perfettamente in quanto teorizzato da Michail Fekete nello studio del 1998 ed in quello recentissimo del 2018 di Suchomel e altri, già riportato nell'introduzione. Tale tipo di allenamento, dagli studi qui evidenziati, è assolutamente compatibile con il periodo agonistico ed è strettamente collegato all'allenamento della forza massimale pur necessitando di un lavoro basato sostanzialmente sul mantenimento della velocità entro parametri ben definiti e non sull'affaticamento/esaurimento.

BIBLIOGRAFIA

1. *Ackland, T.R., Ong, K.B., Kerr, D.A., Ridge, B. Morphological characteristics of Olympic sprint canoe and kayak paddlers, Journal of Science & Medicine in Sport 6, 285-94. 2003;*
2. *Fekete M – Head Coach Toronto Island Canoe Club Toronto .- Periodize Strenght Training for Sprint Kayaking/Canoeing. NSCA Journal , January 1998;*
3. *Suchomel TJ Nimphius S, Bellon RC, Stone MH The Importance of Muscular Strengtht: Training Considerations_- Sports Medicine January 2018;*
4. *Newton RU, Kraemer W.J., "Developing explosive muscular power: Implications for a mixed method training strategy", Strength Cond J. 1994;*
5. *Bosco C. La forza muscolare: aspetti fisiologici ed applicazioni pratiche, Società Stampa Sportiva, Roma. 1997;*
6. *AAgaard P., Andersen LL., Influence of maximal muscle strength and intrinsic muscle contractile properties on contractile rate of force development. Eur J Appl. Physiol. January 2006;96(1):46-52. Epub october 2005;*
7. *Balsalobre-Fernández C, Marchante D, Baz-Valle E, Alonso-Molero I, Jiménez SL. and Muñóz-López M., Analysis of Wearable and Smartphone-Based Technologies for the Measurement of Barbell Velocity in Different Resistance Training Exercises. Frontiers in Physiology. August 2017/Volume 8/Article 649. 2017;*
8. *Sanchez-Medina et al. Velocity loss as an indicator of neuromuscular fatigue during resistance training. Med Sci Sports Exerc. 43:1725–1734. 2011;*
9. *Gonzales-Badillo et al. Short-term Recovery Following Resistance Exercise Leading or not to Failure. Int. J Sports Med. 37(4):295-304. 2016;*
10. *Garcia- Pallares et al. Imposing a pause between the eccentric and concentric phases increases the reliability of isoinertial strength assessment . Journal of Sport Sciences. 32:1165-1175. 2014.*