

Condizioni meteo e velocità barca

E' un fatto evidente che la velocità della barca dipende dalla velocità del vento, direzione e temperatura dell'acqua. Grazie a Klaus Filter (1) siamo in grado di analizzare i dati sperimentali, cui è stato ottenuto nel 1970-s in DDR. Klaus ha scritto: "La proprietà fisica o acqua cambia a seconda della temperatura. ... La mobilità delle molecole d'acqua diminuisce a temperature più basse ", che aumenta la resistenza di attrito. Fig. 1 mostra che la **velocità diminuisce del 1,3% (~ 4s oltre 2k), quando l'acqua scende di temperatura da 20 ° C fino a 5° C. Se l'acqua diventa più calda, fino a 30°, la barca va 0,6% più veloce (~ 1.8 s su 2k).**

La tendenza di potenza si adatta molto bene ai dati sperimentali ($R^2 = 0.99$). I dati di resistenza al vento sono stati ottenuti utilizzando una galleria del vento. Klaus ha scritto: "L'equipaggio del sistema-barca sopra la linea di galleggiamento provoca una resistenza di circa il 13% della resistenza idrodinamica." Ciò significa che la resistenza al vento comprende 11,5% della resistenza totale.

Barca e riggers contribuiscono per il 15% alla resistenza al vento (1,7% della resistenza totale), i vogatori per il 35% (4,0%) e remi del 50% (5,7%). "Queste azioni possono aumentare fino a 4 volte in condizioni di vento contrario e scende a zero con una spinta sufficiente."

Fig. 2 mostra che con vento rettilineo e con vento con un angolo di 30 gradi alla barca influisce maggiormente sulle piccole imbarcazioni: circa 5 m / s il vento trasversale influisce del 17,4% sul singoli e otto il 12,2% rispettivamente più lenti, il vento a favore con la stessa velocità rende il singolo 7,5 % più veloce e otto 5,1% più veloce. Secondo i dati Klaus, un vento trasversale di testa a 60 gradi ha un effetto simile su tutti i tipi di barche (circa il 10% più lento a 5 m / s) e un vento trasversale di coda con la stessa velocità è più favorevole alle piccole barche.

Venti trasversali hanno un effetto maggiore su barche più grandi: 5 m / s di vento trasversale rende singole 1,6% più lento e otto 4,1% più lento. Il secondo ordine trend polinomiale adatta molto bene a tutti i dati sperimentali ($R^2 > 0,99$), tranne 60 gradi e venti trasversali in otto ($R^2 = 0,93$ e $0,53$ rispettivamente).

Come possiamo verificare i risultati utilizzando dati di cui sopra per analizzare le di regate ?

Fig. 3 mostra che la velocità dei vincitori di solito si trovano nel range nel $\pm 5\%$ della velocità media . La velocità più lenta (in genere 8% più lento rispetto alla media) e la velocità massima (3,9% più veloce) corrispondono a favore / contrario del vento di 3-4 m / s, secondo i dati di Klaus.

Purtroppo, i dati statistici sulle condizioni meteo non è disponibile, ma si potrebbe stimare che i venti più forti erano le velocità più elevate (ad esempio, 5m / s di vento è classificato solo come "una brezza" $n = 3$ dolce su scala Beaufort).

Pertanto, è possibile che le classifiche presentate in modo leggermente sovrastimare l'influenza del vento. E' evidente che il vento di testa ha il più alto effetto sui pesi leggeri, il che è comprensibile a causa della loro minore massa e potenza. Inoltre, sembra che l'influenza raddoppia nel doppio rispetto al due senza.

Sopra i dati ci permette di costruire un modello, che può prevedere la barca a velocità del vento e diverse condizioni

di temperatura dell'acqua. Il modello è stato implementato come applicazione Web, in combinazione con un grafico sartiame (<http://www.biorow.com/RigChart.aspx>).

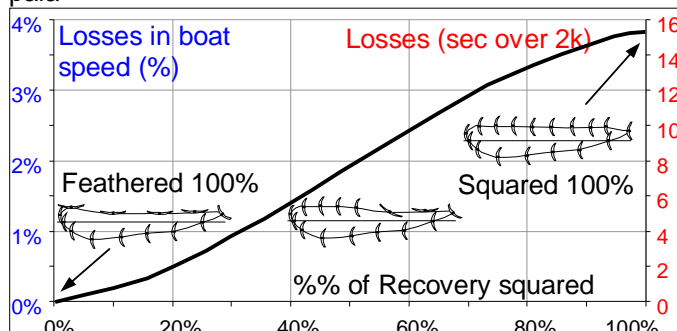
Cosa possiamo fare per diminuire la resistenza del vento?

Klaus raccomanda quanto segue: "In equipaggi, dove l'altezza di seduta degli atleti sia sensibilmente diversa, la più alta dovrebbe essere a prua per dare la migliore copertura. ... Gli equipaggi devono indossare protezioni dove possono coprire i loro capelli in condizioni di vento contrario più forte. L'abbigliamento non ha alcuna influenza finché non svolazza."

Possiamo aggiungere che la tecnica della pala squadratura / piumaggio è molto importante.

Durante il recupero i movimenti della pala con una velocità fino a 15 m / s (50 km / h), che è una somma delle velocità barca (che ha il valore più alto durante il recupero e potrebbe essere fino a 7 m / s in M8 +) e la velocità del manico (fino a 3 m / s) moltiplicata per gearing ratio (2,3-2,4).

La resistenza in aria della pala è molto significativo perché aumenta con il quadrato della velocità. Se un vogatore non spala la pala durante il recupero, aumenta la zona colpita dal vento, che crea ulteriore perdita di velocità della barca. Il grafico qui sotto mostra le perdite in caso di quote diverse di recupero della pala



Se la pala si spala presto al centro di recupero, una squadra può perdere fino a 10 s su 2k gara in condizioni di calma e fino a 30 s di vento contrario 5 m / s.

References

1. Filter K.B. 2009. The System Crew – Boat. Lecture during FISA juniors' coaches' conference, Naples, 15-18 October 2009 (also on <http://www.scribd.com/doc/21984934/klaus-Filter>)

Contact Us:

* ©2009: Dr. Valery Kleshnev,
kleva1@btinternet.com , www.biorow.com

**We wish you a Merry Christmas
and Happy New Year 2010!**



Appendices.

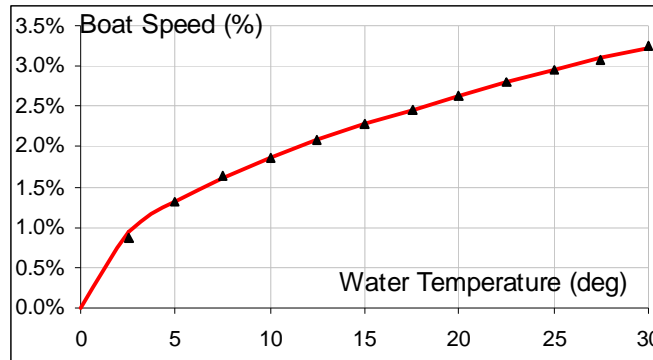


Fig. 1. Dipendenza della velocità rispetto alle temperature. Punti – dati sperimentali di Klaus Filter (1), line – fitted power trend.

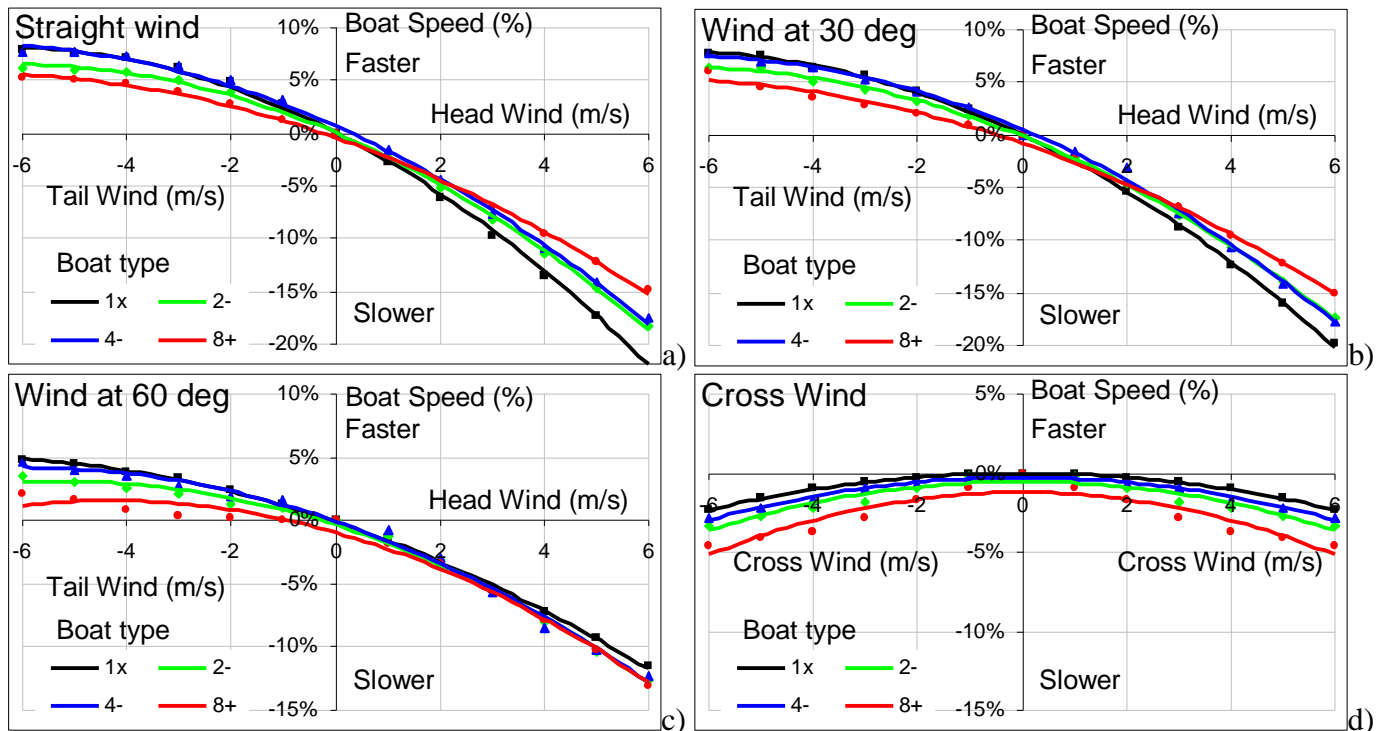
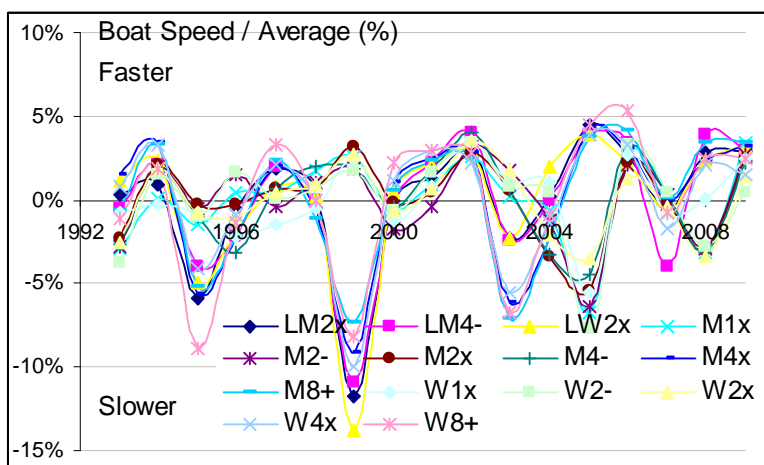


Fig. 2. Dipendenza delle velocità per barca rispetto alla velocità e direzione vento. Punti – dati sperimentali di Klaus Filter (1), lines – fitted second order polynomial trends.



Boat	Min	Max	Range
LW2x	-13.8%	3.9%	17.8%
LM2x	-11.8%	4.5%	16.3%
LM4-	-10.9%	4.1%	15.0%
W8+	-8.8%	5.3%	14.2%
W4x	-9.9%	3.9%	13.9%
M4x	-9.2%	4.2%	13.4%
M8+	-7.3%	4.1%	11.4%
W2-	-7.7%	3.5%	11.2%
M1x	-6.8%	3.4%	10.2%
M2-	-6.4%	3.1%	9.6%
W1x	-5.5%	3.5%	9.0%
M2x	-5.5%	3.2%	8.6%
M4-	-4.5%	4.0%	8.5%
W2x	-3.6%	3.5%	7.1%
All boats	-8.0%	3.9%	11.9%

Fig. 3. Variazione della velocità rispetto alla media dei vincitori dei World Championships e Olympic Games nel periodo 1993-2009.