

RESUM

L'objectiu principal d'aquest projecte és l'estudi aerodinàmic de les veles d'una embarcació, concretament el Beneteau First 40.7, mitjançant tècniques CFD. El problema principal és que l'aplicació d'aquest tipus de tècniques al món de la navegació és molt limitada degut a la complexitat de simular la interacció existent entre un fluid i una estructura que pateix grans desplaçaments, com és el cas d'una vela. Per a fer front a aquestes limitacions, ha estat necessari el desenvolupament dins de CIMNE d'un nou codi multifísic d'interacció fluid-estructura, anomenat Kratos Large Displacements, que introdueix un nou element de membrana per a les veles que permet caracteritzar correctament el seu comportament real. La validació d'aquest nou codi multifísic ha estat també objectiu d'aquest projecte.

Emprant aquest nou codi, s'ha realitzat l'estudi dels camps fluidodinàmics de velocitats i pressions, així com de la resposta estructural, de les principals veles emprades actualment en dos casos clarament diferenciats de navegació: navegació de cenyida, és a dir, en contra del vent, i navegació en popa, és a dir, a favor del vent. En el primer cas, es comparen els resultats obtinguts navegant només amb la major i només amb el gènova, amb els obtinguts amb les dues veles interactuant entre elles, i aquests últims resultats es comparen amb els obtinguts també amb interacció però ara entre la major i un floc, vela molt semblant a un gènova però de menors dimensions emprada per a condicions de fort vent de cara a millorar l'estabilitat de l'embarcació. En el segon cas, s'obtenen resultats de l'embarcació navegant en popa utilitzant com a veles la major i el spi. El projecte també presenta un estudi sobre la variació de la força resultant sobre les veles al variar la intensitat del vent i l'escora (inclinació lateral) de l'embarcació navegant en cenyida.

Els resultats permeten visualitzar els efectes de la interacció entre dos veles navegant en cenyida, i com en el cas del floc aquests efectes són menors, comentant en cada cas com aquests afecten al comportament de l'embarcació. A la vegada també es poden extreure i comprendre algunes de les posicions tàctiques més importants en una regata a vela i com treure'n profit. També s'evidencia la necessitat d'emprar un floc en comptes d'un gènova a partir d'una certa intensitat de vent, doncs tot i que una petita escora augmenta la component de la força d'avanç sobre l'embarcació, una escora excessiva provoca l'efecte contrari juntament amb una menor eficiència de la part hidrodinàmica. Des del punt de vista estructural, s'observa la forma final de la vela sota l'acció del vent, i es determina la direcció òptima que han de tenir els seus panys juntament amb la necessitat de reforçar els seus punys.



