

1 Bolina

Una barca a vela può navigare anche in una direzione a sfavore di vento (“di bolina”, in gergo marinaro) fino ad un certo angolo limite, grazie alla possibilità di orientare la vela, come illustrato nella figura.

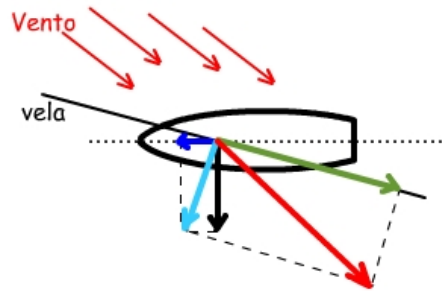


Figure 1: Navigazione di bolina.

La forza esercitata dal vento è rappresentata dai vettori rossi. Incontrando la superficie della vela, essa viene scomposta in due componenti, una parallela alla vela (vettore verde) che non incontra resistenza e quindi non esercita alcuna azione ed una perpendicolare alla vela (vettore azzurro), che spinge sulla vela. Tale spinta viene trasmessa dalla vela all'albero e quindi allo scafo della barca.

Tale forza viene a sua volta scomposta in due componenti: una forza è perpendicolare all'asse dello scafo (vettore nero) e viene compensata dalla reazione vincolare dell'acqua sulla deriva della barca; l'altra forza è orientata come l'asse dello scafo (vettore blu) e provoca l'avanzamento della barca.

Questa doppia scomposizione della forza permette la navigazione a sfavore di vento. Il vettore azzurro infatti ha prodotto scalare positivo sia con il vettore rosso (vento) sia con il vettore blu (moto della barca), benché il vettore rosso ed il vettore blu abbiano tra loro prodotto scalare negativo.

Domanda. Qual è l'orientamento ottimale della vela se si vuole navigare di bolina ad un angolo α rispetto alla direzione da cui proviene il vento?

Per risolvere questo esercizio con AMPL può essere utile rispondere ad alcune domande preliminari:

- quali sono le variabili?
- quali sono i parametri?
- quali sono i vincoli?
- qual è la funzione obiettivo?