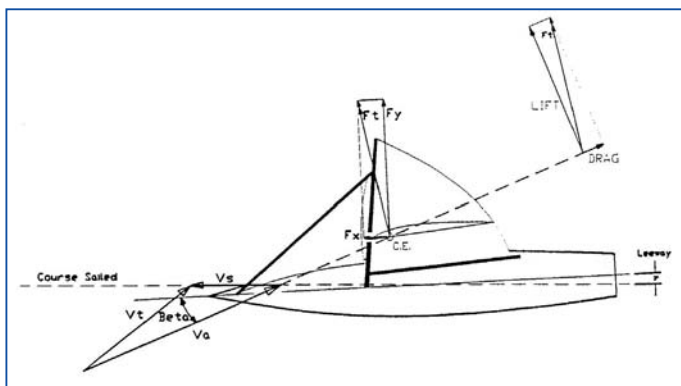


della barca rispetto a quello della bilancia.

Tranne casi molto particolari si verifica che il piano velico è sensibile solamente alla componente del flusso che giace nel piano perpendicolare all'albero (in altri termini non vengono sviluppate forze nella direzione parallela a quella dell'albero). Questo permette di ridefinire il campo di forze aerodinamiche facendo riferimento alle componenti delle varie grandezze

Anche nel caso delle vele per andature portanti, i dati che si ottengono dalle prove in galleria del vento permettono di individuare le caratteristiche aerodinamiche delle diverse vele in termini di coefficienti di forze motrici, sbandanti e di posizione del centro di spinta, che sono da relazionarsi direttamente alle performance dell'imbarcazione, e in termini di coefficienti di Lift e di Drag, che permettono di individuare

[Fig. 9] - Il triangolo del vento e la definizione di portanza (lift) e resistenza (drag) / The wind triangle and the definition of lift and drag



in tale piano. In particolare [Fig. 9] è possibile definire una velocità del vento apparente $V(\alpha)$ ed un angolo al vento apparente (β).

A questo punto è possibile scomporre la forza aerodinamica totale in una componente di forza di resistenza aerodinamica (Drag) e di portanza aerodinamica (Lift) dirette rispettivamente come la velocità del vento apparente (calcolata nel piano perpendicolare all'albero) e perpendicolare ad essa [Fig. 9].

È possibile quindi definire gli andamenti dei rispettivi coefficienti di Drag e di Lift in funzione dell'angolo al vento apparente (che rappresenta in ultima analisi l'angolo di incidenza in maniera del tutto analoga al caso dei profili alari). A titolo d'esempio la [Fig. 10] riporta l'andamento del coefficiente di Lift e di Drag calcolati a partire da alcune delle misure effettuate. Nella [Fig. 10] è rappresentata la linea che passa per i punti corrispondenti alla regolazione che fornisce la massima spinta propulsiva.

l'efficienza aerodinamica delle stesse vele.

Occorre inoltre ricordare che nel caso di vele per andature portanti esiste una grande varietà di tipologie diverse in funzione del campo di utilizzo delle stesse (in termini di andatura e di intensità del vento) quali reaching genoa, gennaker (che normalmente vengono murati su un bompresso) e spinnaker simmetrici e asimmetrici (che vengono utilizzati con il tangone).

A tale proposito i risultati dei test in galleria del vento, unitamente all'ausilio di un programma di previsione delle prestazioni (VPP) permettono di individuare e quantificare i campi di utilizzo ottimali di ciascuna tipologia di vela.

A titolo d'esempio i grafici seguenti mostrano gli andamenti dei coefficienti di portanza [Fig. 11] e di resistenza [Fig. 12] in funzione dell'angolo al vento apparente ottenuti provando le vele mostrate in [Fig. 13-14].

In particolare con il simbolo S1BB si intende lo spinnaker simmetrico di [Fig. 13] men-

transferred to the reference system integral to the boat, i.e. a reverse reference system of the boat heeling angle over the balance one.

Except for particular cases, the sail plan shows to be sensitive only to the flow component laying on the perpendicular plane to the mast (i.e. no forces are generated in the direction parallel to the mast). This allows setting again the field of the aerodynamic forces, taking into account the components of the various magnitudes on this plane. Furthermore, [Fig. 9] it is possible to set an apparent wind speed rate $V(\alpha)$ and an apparent wind direction (β).

At this stage, it is also possible to break down the total aerodynamic force into a component of aerodynamic resistance (drag) and of the aerodynamic lift (lift) lead respectively as the apparent wind speed rate (calculated from the perpendicular plane to the mast) and perpendicular to itself [Fig. 9].

It is thus possible to define the trends of the individual coefficients of drag and lift as a function of the apparent wind direction (standing for the angle of incidence, like the wing profile cases). For example, [Fig. 10] shows the trend of the coefficient of lift and drag, which were calculated starting from some of the measurement carried out. [Fig. 10] shows the lines running through the points corresponding to the adjustment

providing the highest propulsion thrust. Also in the case of the sails for high speed rates, the data obtained from the tests in the wind tunnel allows to point out the aerodynamic characteristics of the different sails as for the coefficients of the water power, of heeling and of the position of the centre of thrust, which must be related to the performances of the boat as far as lift and drag are concerned so as to identify the aerodynamic efficiency of the sails themselves.

One should remember that in the case of the sails for high speed rates there are many types as a function of their application field (as far as the speed and the intensity of the wind), such as reaching genoa, gennaker (which normally are tacked in a bowsprit) and symmetrical and asymmetrical spinnakers (used with the swinging boom). On this matter, the results of the tests in the wind tunnel with the aid of a prediction program of the performances (VPP) allow to identify and quantify the optimal application fields of each type of sail.

For example, the following graphs show the trend of the coefficients of lift [Fig. 11] and drag [Fig. 12] as a function of the apparent wind direction obtained testing the sails showed in [Fig. 13] and [Fig. 14]. Particularly, the S1BB symbol represents the symmetrical spinnaker of [Fig. 13] while by the A3D symbol the asymmetric one of [Fig. 14].

[Fig. 10] - I coefficienti aerodinamici ricavati a diversi angoli al vento / The aerodynamic coefficients obtained from various wind directions

