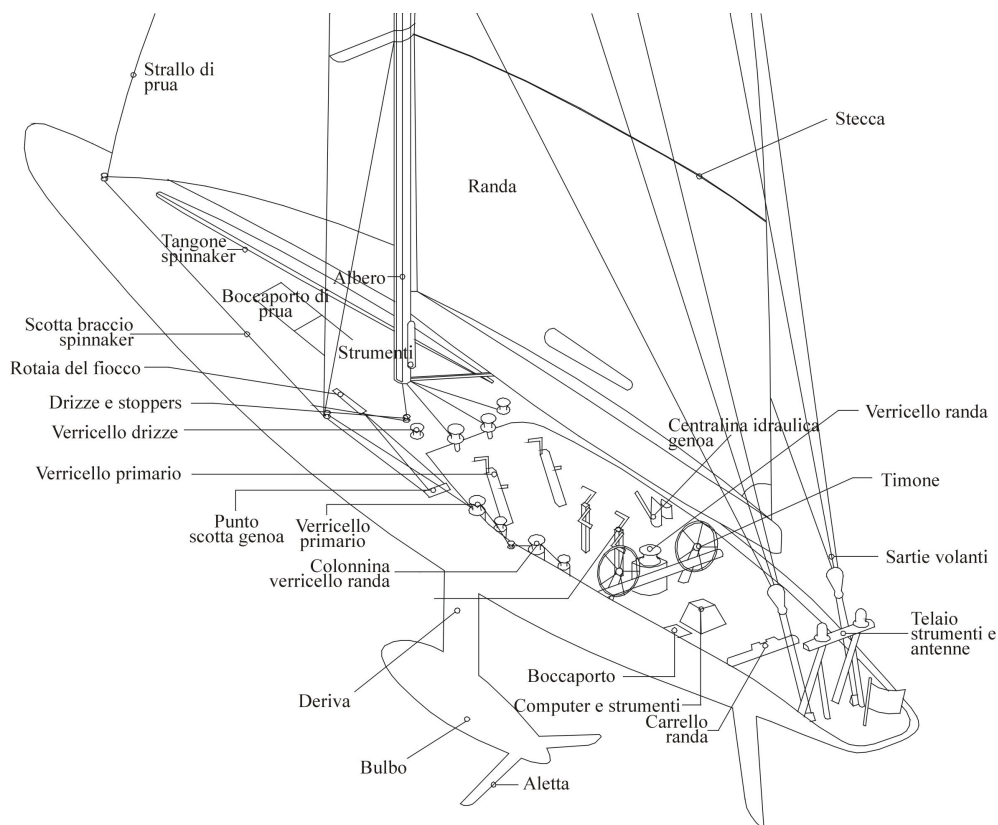


CRITERI PER IL PRE-PROGETTO DI UNA BARCA DA REGATA (USANDO LA TI-89).



L'equilibrio delle forze. Una barca a vela, come ben noto, trae la sua forza propulsiva dall'azione del vento.

Le particelle d'aria in movimento, deviate dal profilo delle vele, generano (teorema di Bernoulli) un gradiente di pressioni; la forza che ne risulta varia in funzione dell'angolo di incidenza e della velocità del vento, e naturalmente dipende anche dalla superficie e dalla forma delle vele.

Nella Figura 1 è rappresentati in modo schematico direzione e verso delle forze generate dall'azione del vento sulle vele e quelle che generate dal movimento dello scafo nell'acqua.

L'efficienza del sistema propulsivo sarà funzione del rapporto L/D ottenuto componendo la forza aerodinamica complessiva (F_a), in D (=resistenza) nella direzione del flusso e L (portanza) ortogonalmente a questa.

Scomponiamo ora la forza aerodinamica complessiva in altre due componenti: una nella direzione del moto della barca e l'altra ortogonale a questa. La prima sarà equilibrata dalla resistenza totale all'avanzamento (R_s) opposta dalla carena nel suo insieme (corpo - canoa e appendici di deriva), mentre la seconda verrà equilibrata da una forza equivalente)detta anche "sideforce"), generata dal corpo-canoa e in particolare dalle appendici, in virtù del fatto che lo scafo procede con un certo angolo di incidenza rispetto al flusso dell'acqua, detto anche 'angolo di scarroccio'. Poichè la barca ha un piano di simmetria, perché si sviluppi una "sideforce" è necessario l'instaurarsi di un angolo di scarroccio, per piccolo che sia.

(continua)

QUIZ: una barca che procede a 10 nodi, che velocità ha in Km/h

Equilibrio delle forze in una barca a vela che procede in bolina:

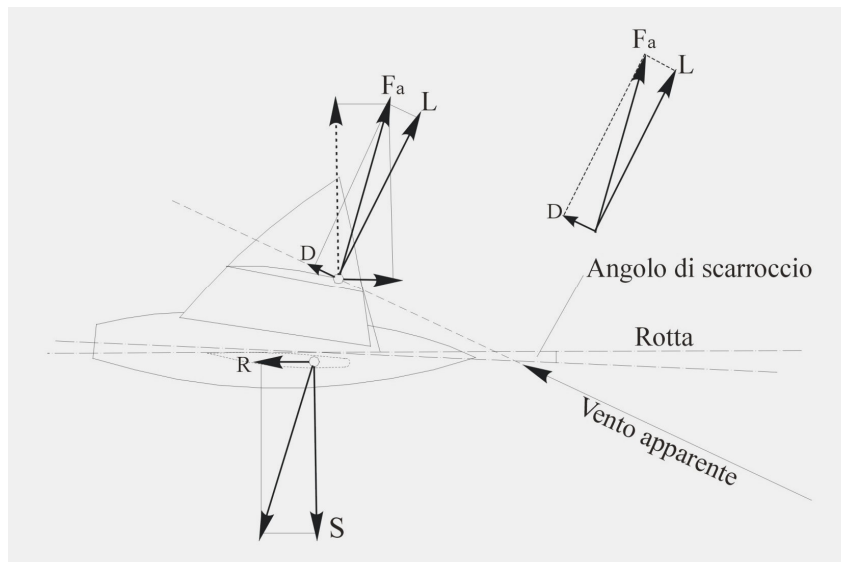


Fig. 1

Con le note di teoria presentate qui e i moduli software (pronti e in preparazione) l'appassionato di vela può usare l'agile strumento della portatile TI-89 per rapide valutazioni numeriche sui regimi di impiego della barca.

Riferimenti bibliografici sono:

Carotti A., *Barche da Regata*, Editore CLUP, Milano 2002

e i seguenti manuali:

Carotti a., Rimoldi P., *Prontuario di Ingegneria Edile e Strutturale*, Editore UTET, Torino 2000

Carotti A., Rimoldi P., Marchionini L., *Modelli e Dati per Progettare in Ingegneria. Nuovo Manuale Sinottico*, Editore Abitare Segesta RCS, Milano 1999

L'equilibrio dei momenti. Come si vede da Fig. 2 le forze di Fig. 1 agiscono in direzioni parallele e verso opposto, ma non hanno lo stesso centro di applicazione. Quello delle forze aerodinamiche sta infatti nel cosiddetto "centro velico" (CV in Fig. 2), la cui posizione dipende dalla forma e dall'orientamento delle vele oltre che, naturalmente, dall'intensità del vento.

Il centro di applicazione della risultante delle pressioni idrodinamiche è detto "centro di deriva" (CDR in Fig. 2), e la sua posizione dipende dalla velocità dello scafo, dall'angolo di scarroccio e da quello di sbandamento.

La gravità, come è ben noto, agisce su una retta verticale passante per il baricentro (G in Fig. 2); la spinta di Archimede ha direzione pure verticale, e passa per il centro dei volumi immersi, detto più propriamente centro di carena (CC in Fig. 2).

Il “braccio raddrizzante” (b_r in Fig. 2) moltiplicato per il peso dell'imbarcazione dà il momento raddrizzante.

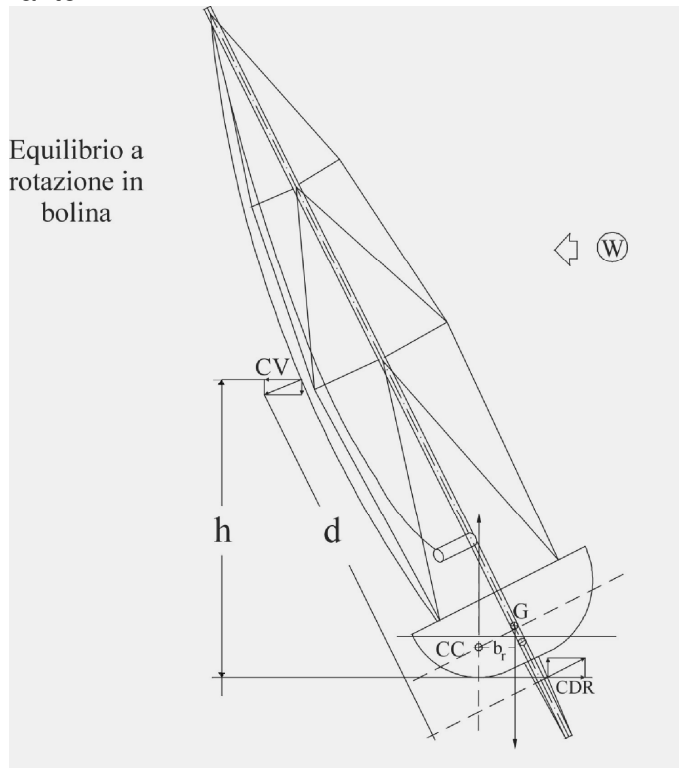


Fig. 2

Tanto più ridotto è l'angolo di bolina, tanto più grande sarà il rapporto tra la 'sideforce' e la spinta propulsiva. Inoltre, fatta eccezione per casi particolarissimi, maggiore è l'angolo di sbandamento trasversale maggiore sarà la resistenza al moto.

A questo proposito il modulo software **i-in_ba** fornisce, per 3 diverse velocità V (in 'nodi'), e, per ognuna, per 6 diversi valori di "angolo di sbandamento", la resistenza (in N). Si fa riferimento ad un "12 metri S.I." e prove in vasca navale.

È dunque molto importante incrementare il momento raddrizzante, per poter ridurre l'angolo di sbandamento, in particolar modo nelle andature di bolina.

QUIZ: Con un chiaro disegno descrivi cosa si intende, nel caso di una barca, per:

- angolo di rollio,
- angolo di beccheggio,
- angolo di imbardata.