

## La regolazione “avanzata” delle vele

### *La forma delle vele durante l’andatura di bolina*

In modo semplice, ma efficace, la forma delle vele può essere definita da tre aggettivi: concava (grassa), piatta (magra) e svergolata.

Una vela è concava quando possiede una discreta “pancia”. La sezione orizzontale della vela ha la forma “a cucchiaio” (“a” in figura 1).

E’ importante, ai fini di un buon rendimento aerodinamico di una vela, che la concavità sia spostata in avanti rispetto al suo centro. Infatti, osservando la figura 2, si evince che la forza aerodinamica “f” esercitata dal vento sulla vela è maggiore su una vela concava (“Fc”) che su una vela piatta (“Fp”) e che lo spostamento verso prua della concavità porta con sé anche la rotazione verso prua della forza in questione.

La deformazione del tessuto della vela (tanto maggiore quanto più la vela dimostra i suoi anni) sotto la pressione esercitata dal vento tende a spostare verso poppa la concavità con risultati devastanti per il rendimento aerodinamico (fig. 3).

Le “strisce di forma” che il velaio applica sulla vela evidenziano la forma della sua concavità. In una vela concava queste strisce hanno una forma che somiglia ad un cucchiaio. In una vela piatta le strisce sono quasi rettilinee.

La vela può essere inoltre più o meno “svergolata”. Si dice che una vela è svergolata quando l’angolo che le sue sezioni orizzontali fanno con il piano di simmetria longitudinale aumenta con l’aumentare dell’altezza sulla coperta della barca. Ovviamente l’aggettivo “svergolata” può definire sia una vela concava (fig. 4) che una vela magra (fig. 5).

Una vela molto malandata può infine essere paragonata ad un sacco quando il suo tessuto è talmente logorato che il vento sposta la concavità all’indietro (fig. 3). La risultante delle forze aerodinamiche è, in questa situazione, in .... fondo al sacco ed orientata verso poppa. Bisogna dimenticarsi la possibilità di risalire, in modo accettabile, il vento.

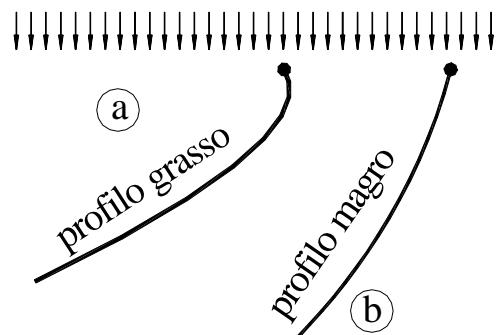


Figura n. 1

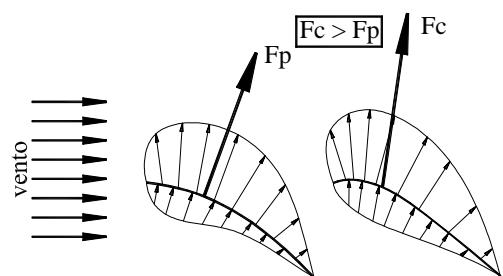


Figura n. 2

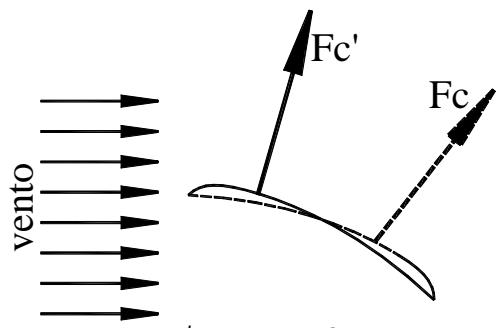


Figura n. 3

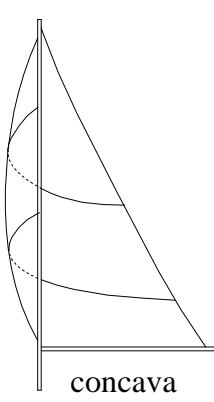


Figura n. 4

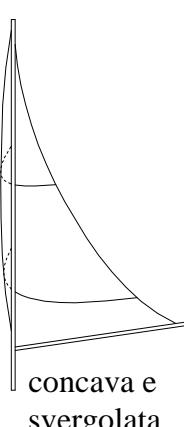


Figura n. 4

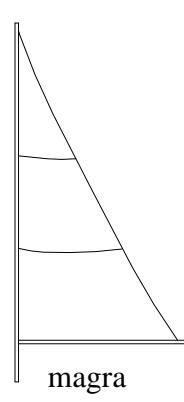


Figura n. 5

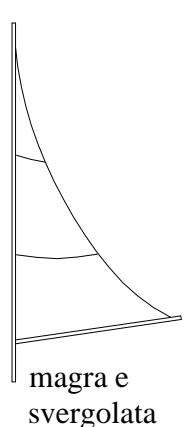


Figura n. 5

## Il vento ridonda in alto

Il vento che investe la vela è il vento apparente che è la somma del vento reale (quello che investirebbe la barca se essa fosse ferma) e del vento d'avanzamento provocato dalla velocità della barca.

Con vento reale debole, il vento d'avanzamento contribuisce in modo decisivo alla formazione del vento apparente che si porta molto vicino alla prua ed alla direzione dell'asse longitudinale dello scafo. Mano a mano che il vento reale rinforza, aumenta il suo contributo alla formazione del vento apparente e quest'ultimo si avvicina alla direzione del vento reale, allontanandosi dall'asse dello scafo e cioè ridondando. Osserviamo che l'attrito che la superficie del mare esercita sulle masse d'aria che sopra di esso si spostano, fa sì che la velocità del vento aumenta all'aumentare della quota (fig. 6). Si forma quello che è chiamato un gradiente di velocità. Tra la velocità al livello del mare e quella all'altezza della testa d'albero (per esempio: una decina di metri) può esserci, a seconda delle condizioni atmosferiche, una differenza del 20/30 %. Non è poco!

E quindi, mentre la velocità d'avanzamento della vela è costante a qualsiasi quota, così non è per il vento reale. Poiché abbiamo appena visto che, più il vento reale è forte, più il vento apparente si allontana dall'asse della barca (ridonda), dobbiamo concludere che le vele sono soggette ad un vento apparente che ridonda all'aumentare della quota.

Una volta compreso questo fenomeno dobbiamo, se vogliamo far lavorare le vele al massimo della loro efficienza, presentarle al vento con un angolo che varia al variare della quota e cioè dobbiamo "svergolarle" (fig. 7).

## Le manovre che influiscono sulla forma delle vele

Per ottenere la forma delle vele adatta al vento ed alla condizione del mare abbiamo a disposizione un insieme di possibilità che consistono in:

- 1- tensione delle scotte
- 2 - posizione dei bozzelli di rinvio del tiro (delle scotte)
- 3 - tensione delle drizze
- 4 - tensione degli stralli

Osserviamo che è il vento che dà la forma alle vele. Senza

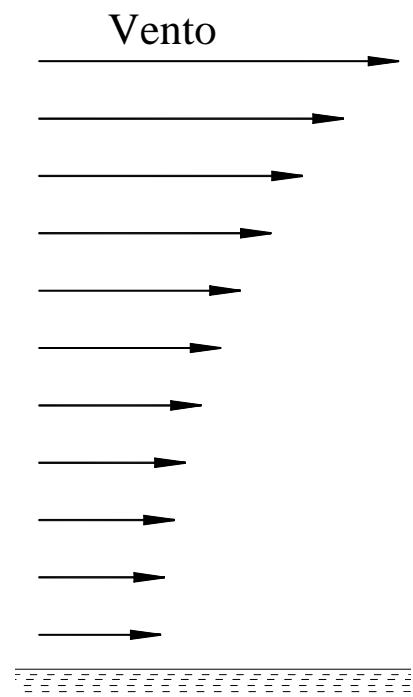


Figura n. 6

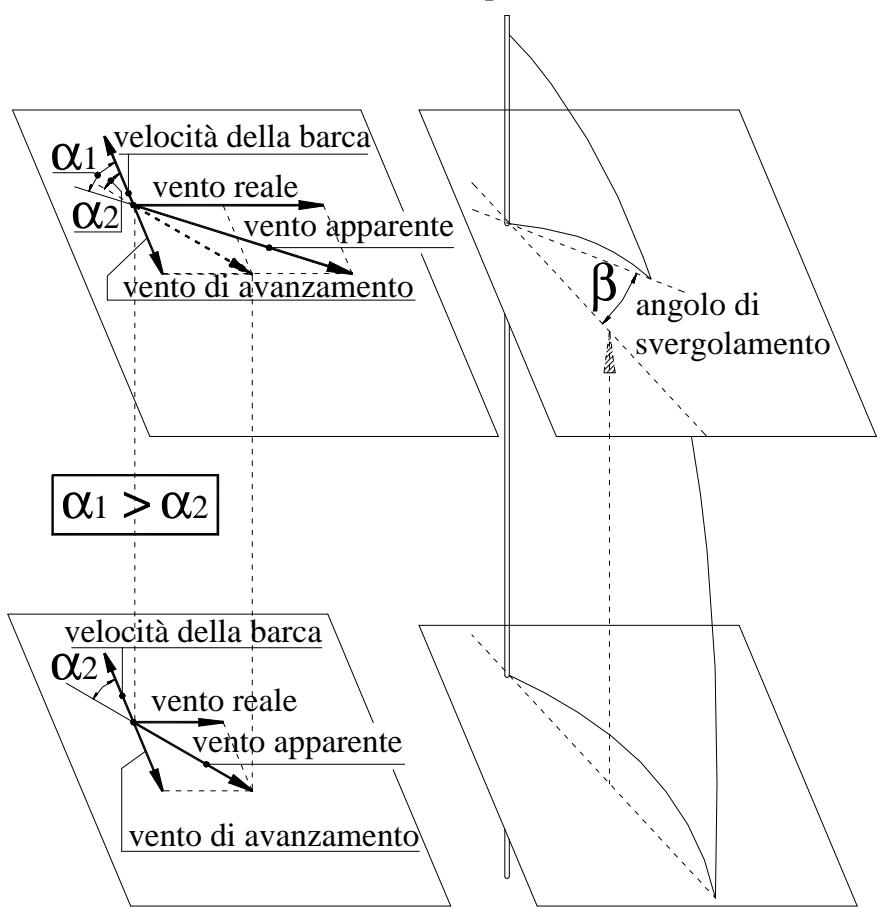


Figura n. 7

vento non c'è forma perché è impossibile cazzare o lascare una scotta. Il vento dà forma in funzione delle regolazioni imposte.

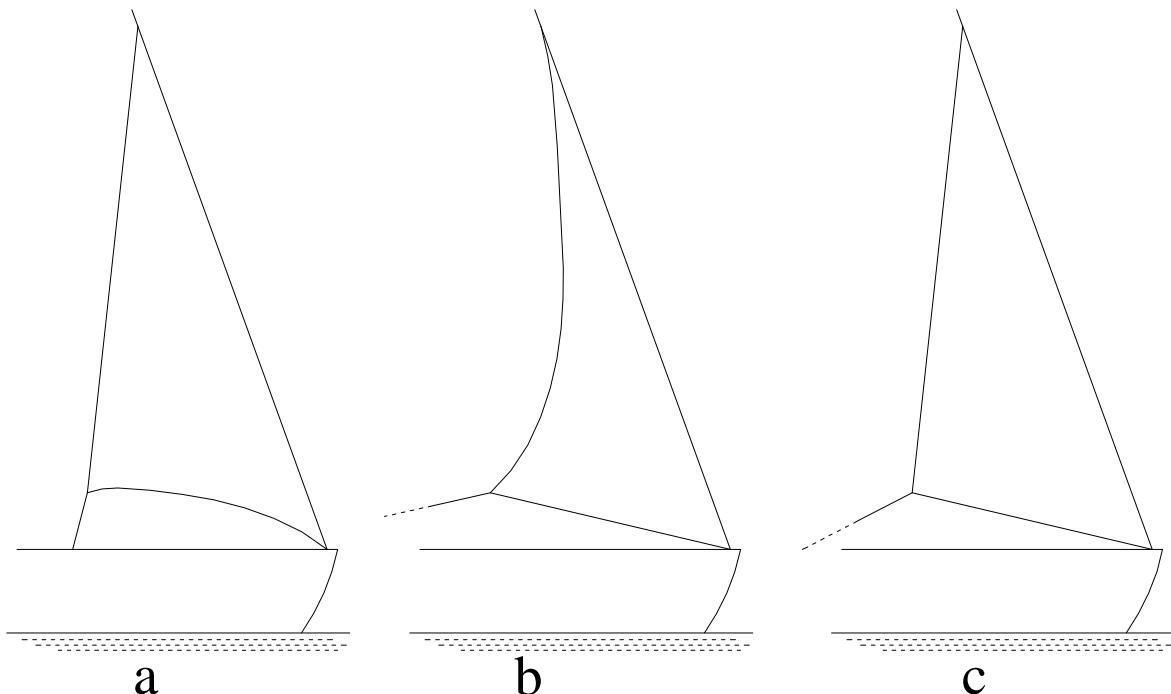
Prendiamo in considerazione le regolazioni che possono essere fatte su un'attrezzatura in testa d'albero di una barca moderna e che cioè abbia un albero che possa essere leggermente curvato e non rigido come un tronco d'albero.

### ***La regolazione della forma del genova***

Quando si lasca la scotta del genova si tende a far aumentare la sua concavità. Cazzando si ottiene l'opposto.

La posizione del punto di rinvio del tiro influisce sullo svergolamento. Quando il carrello è indietro, la scotta scarica la sua tensione più sulla base che sulla balumina (fig.8 punto b).

In questa situazione la bugna tende ad alzarsi, il genova si svergola aprendosi in alto e scaricando il vento. Quando il carrello è spostato in avanti, accade l'opposto e cioè che la scotta scarica la sua tensione più sulla balumina che sulla base (fig. 8 punto a); in questa situazione la bugna tende ad abbassarsi, la balumina è molto tesata e lo svergolamento tende ad azzerarsi. Mentre la posizione del punto di rinvio del tiro della scotta modifica la forma del genova nella sua parte alta, la tensione della scotta la modifica nella sua parte bassa.



*Figura n. 8*

Per dare concavità al genova, in modo di avere il massimo dell'azione aerodinamica, bisogna avanzare leggermente il punto di rinvio del tiro della scotta ogni volta che essa viene lascata. Se quest'operazione non viene fatta, il punto di scotta tende ad alzarsi, il genova si svergola e la parte alta della vela scarica l'aria con conseguente perdita di potenza.

Quando si cazza la drizza, si diminuisce la concavità e si sposta il grasso verso prua, contrastando la deformazione dovuta al vento che invece tende a portare il grasso verso poppa. Peraltro la tensione della drizza ha effetto modesto sui moderni materiali con cui sono realizzate le vele perché il loro tessuto è relativamente rigido e si deforma poco. Con vele costruite con materiali esotici (kevlar, carbonio, ecc.) la drizza serve ad issare la vela. Il controllo della sua forma avviene giocando sulla catenaria dello strallo tendendo più o meno il paterazzo.

La tensione dello strallo dà luogo ad una forma di esso più o meno rettilinea in funzione dello sforzo applicato. Nella maggioranza delle attrezature la tensione dello strallo è controllata tramite la tensione del paterazzo. Infatti, cazzando il paterazzo, si tende a spostare indietro la testa d'albero e, come conseguenza, si mette in forza lo strallo. Lasciando il paterazzo, lo strallo si allenta e la parte centrale dell'inferitura del genova s'incurva e si sposta verso la balumina. La vela, con meno tensione tra inferitura e balumina, è concava nella sua parte alta. Tendendo il paterazzo, lo strallo si tende e avvicina la sua forma alla linea retta "mangiando" il grasso ed appiattendo la parte superiore della vela.

Tensione della drizza e tensione dello strallo interagiscono. Bisogna sempre evitare di cazzare a ferro una drizza su uno strallo che presenta molta catenaria (che cioè è poco tesato). Quindi, quando lo strallo è in bando, la drizza deve essere poco tesa. Invece, quando lo strallo è cazzato a ferro, possiamo scegliere se avere la drizza più o meno cazzata: una drizza ben cazzata permette di stringere di più il vento, una drizza più lasca dà maggiore potenza al genova.

Osserviamo che, per mettere in tensione lo strallo di una barca con un albero armato in testa, basta mettere in forza il paterazzo. Attenzione però che, oltre un certo limite, la tensione del paterazzo produce curvatura nell'albero. L'albero, curvandosi, diminuisce, anche se di poco, la sua altezza e ciò produce diminuzione della tensione dello strallo. Esiste dunque un equilibrio all'interno del quale la tensione del paterazzo produce tensione dello strallo ed oltre il quale si ottiene l'effetto contrario.

### ***La regolazione della forma della randa***

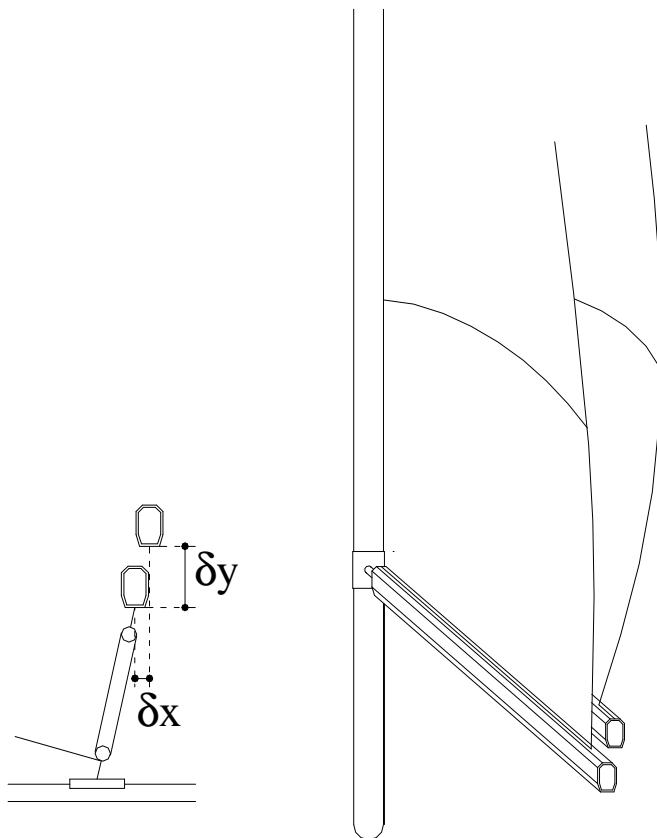
Le possibilità di influire sulla forma della randa sono date da:

- 1 – La tensione della scotta
- 2 – la posizione del carrello della scotta (trasto)
- 3 – Il vang
- 4 – La tensione del paterazzo
- 5 – La tensione della drizza
- 6 – la tensione della base

1 – Durante un'andatura di bolina, quando si cazzza la scotta della randa, il boma si abbassa eliminando lo svergolamento della parte alta. In realtà la tensione della scotta ha anche il risultato di avvicinare il boma all'asse della barca, ma quest'effetto è secondario rispetto allo spostamento verso il basso.

Lasciando la scotta, la pressione del vento fa sì che il boma si alzi e che, come conseguenza, la randa si svergoli. Come si può meglio osservare nella figura 9, lo spostamento orizzontale (" $\delta x$ ") è quasi trascurabile rispetto a quello verticale (" $\delta y$ ").

2 – Per aumentare l'angolo della randa con l'asse della barca senza modificare la sua forma si usa il carrello della rotaia di scotta (trasto). Se "scarrelliamo" (se cioè la-



*Figura n. 9*

sciamo scorrere il carrello sottovento) otteniamo di aprire la randa, di migliorare il suo rendimento aerodinamico ( $Fr_1 > Fr$ ) e di orientare più verso prua la risultante ( $Fr$ ) delle forze aerodinamiche che agiscono su di essa (fig. 10). La presenza del trasto permette dunque di separare il controllo dello svergolamento (che dipende dalla trazione della scotta) dall'apertura della randa (che dipende dalla posizione del carrello) – (fig. 11).

3 – Quando esiste un trasto che permette di posizionare il boma a nostro piacimento, l'utilizzo del vang è quasi superfluo durante le andature di bolina. Invece quest'attrezzatura diventa indispensabile per il controllo dello svergolamento della randa nelle andature larghe.

4 – Mettere in tensione il paterazzo produce uno spostamento all'indietro della testa d'albero praticamente nullo, poiché questo spostamento è immediatamente contrastato dalla presenza dello strallo (si stanno descrivendo le regolazioni relative ad un'attrezzatura in testa d'albero). Peraltro si ottiene una compressione dell'albero che, essendo eccentrica, produce una flessione in avanti che tende a "mangiare" il grasso della randa. Da ciò segue uno smagrimento della vela (fig. 12).

5 – La tensione della drizza produce l'effetto di ridurre la concavità e di spostarla in avanti contrastando l'azione del vento che tende a spostarla indietro.

6 – La tensione della base della randa tende a smagrire la vela nella sua parte bassa

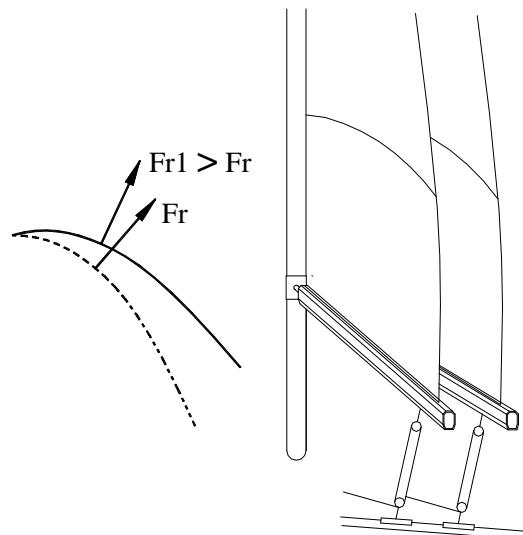


Figura n. 10

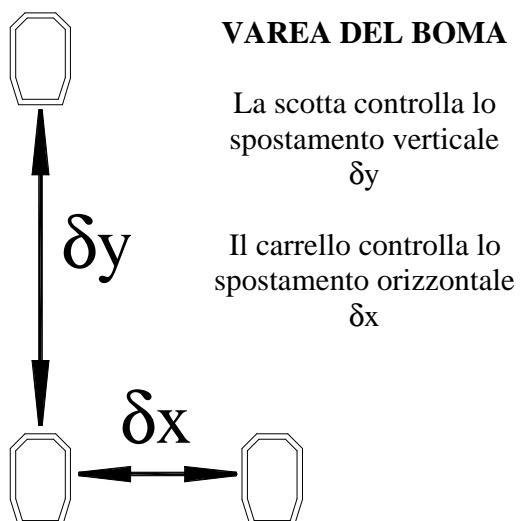


Figura n. 11

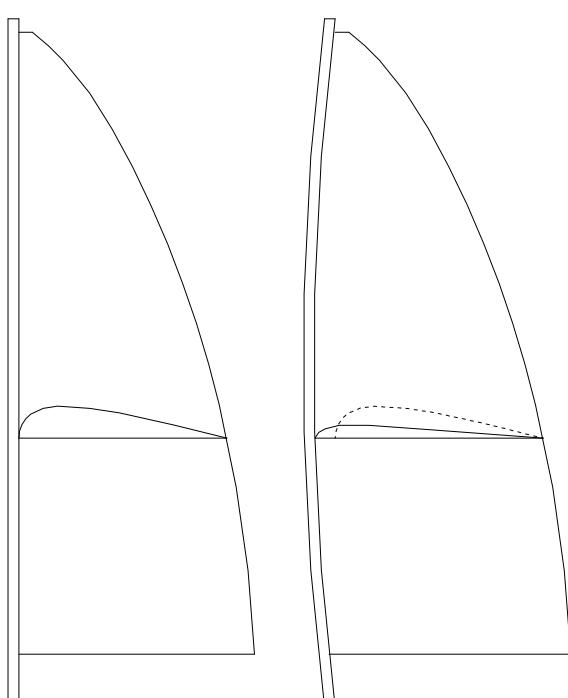


Figura n. 12