



*Modellismo Nautico*

**COME  
FARE LE  
VELE**

*dal Notes Book  
di ClaudioD*

## INDICE

	Pagina
1.0 Preambolo	3
2.0 Foto di vele di barche vere e modelli	4
3.0 Disegni di una vela	8
3.1 Nomenclatura e forma delle vele	9
3.2 Specifiche delle vele	10
3.3 Disegno tipico del piano velico di un Classe M	12
4.0 Quali Profili usare ?	13
5.0 Utensile semplice per fabbricare le vele	17
6.0 Alcuni Piani Velici conosciuti	19
7.0 Utensili più elaborati	22
8.0 Progetto di una Forma per fare le Vele	25
8.1 La forma finita	28
9.0 Disegnare una Ellisse	33
10.0 Fabbricazione di una Forma	37
11.0 Fabbricazione di una Vela	44
12.0 Un'altro modo per usare la Forma	59
13.0 Ringraziamenti	68

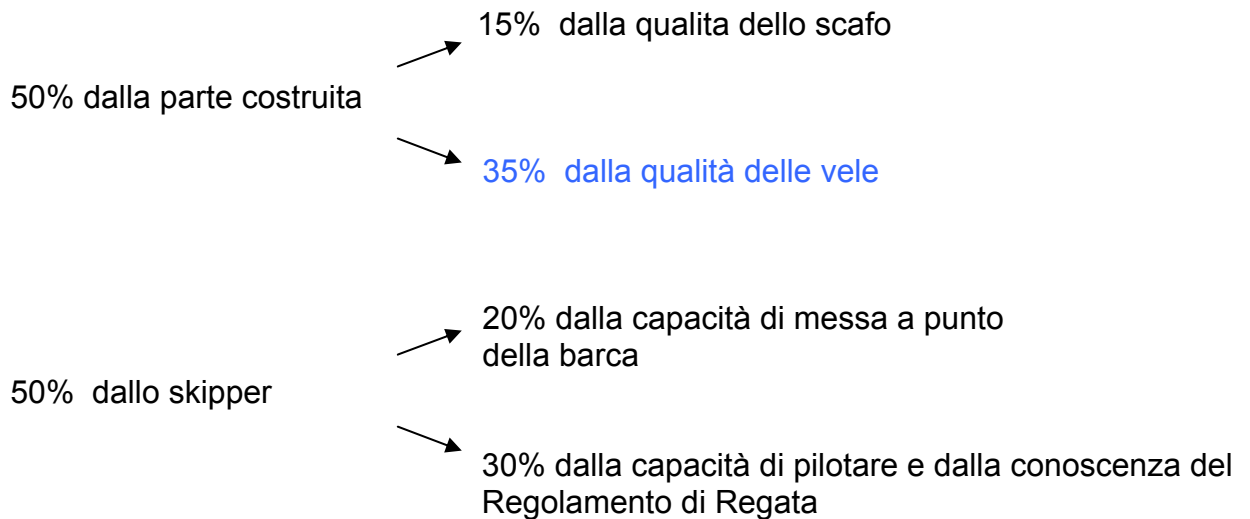
## INDIRIZZI UTILI

1. <http://www.ukhalsey.com/LearningCenter/encyclopedia/encyclopedia.asp>
2. <http://www.ukhalsey.com/accumeasuredl.asp>
3. Cercare su google : [Assemblage d'une voile par Rémi Brès](#) (pps)
4. <http://www.onemetre.net/Build/Sailmake/Sailmake.htm>
5. <http://members.iinet.net.au/~benmorris@senet.com.au/sailmaking.htm>
6. <http://www.polyesterconverters.com/index.htm> per l'acquisto del Mylar o Melinex 377 da 35µ, 50µ, 75µ e oltre.

## 1.0 Preambolo

Per avere buoni risultati nel far navigare i nostri modelli di barche a vela bisogna avere, oltre al vento, anche delle buone vele.

E' solo una mia opinione, visto che non si puo' misurare, ma il successo di un modello nelle regate, secondo me, dipende da :



Le vele sono il **motore** della barca e non a caso, nelle mie stime, rappresentano la più alta percentuale del successo.

Nelle pagine seguenti cerchero' di spiegare come costruire delle buone vele secondo la mia esperienza personale.

Ci tengo a precisare che non sono un VELAIO, per cui quello che faccio e puramente amatoriale e cio' che é descritto, é alla portata di tutti i navi-modellisti.

Per definizione é perfettibile



## 2.0 Foto di Vele di barche vere e modelli



Su questa foto quasi tutti i tipi di vela sono rappresentati



Vele moderne su Balestrone



Tipiche vele di un Off-Shore

Un paio di foto per il piacere degli occhi









IOM in regata

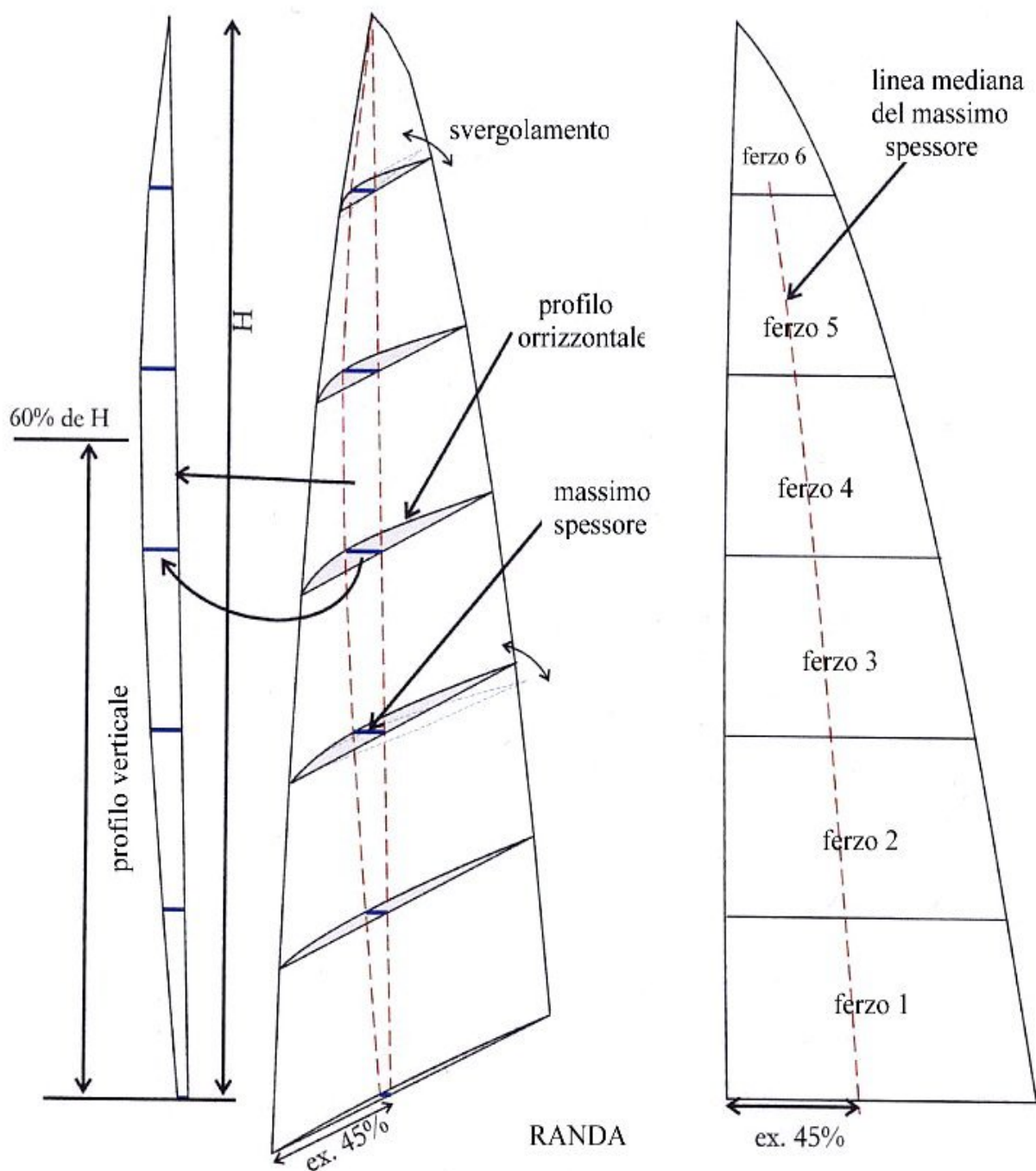
Vele di modelli - qui quella della Classe IOM





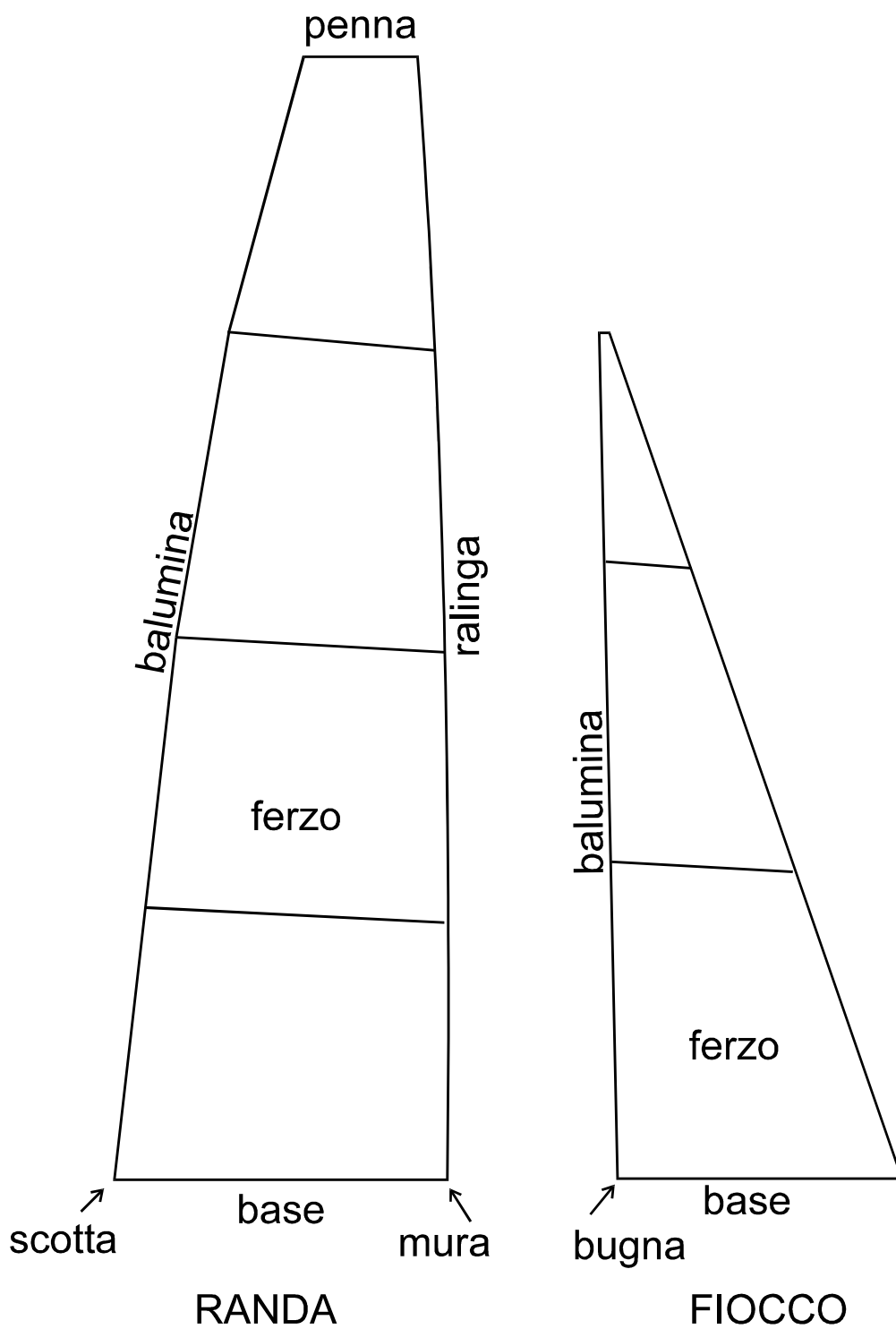


### 3.0 Disegni di una vela



geometria di una vela ( Randa )

### 3.1 Nomenclatura e forma delle vele

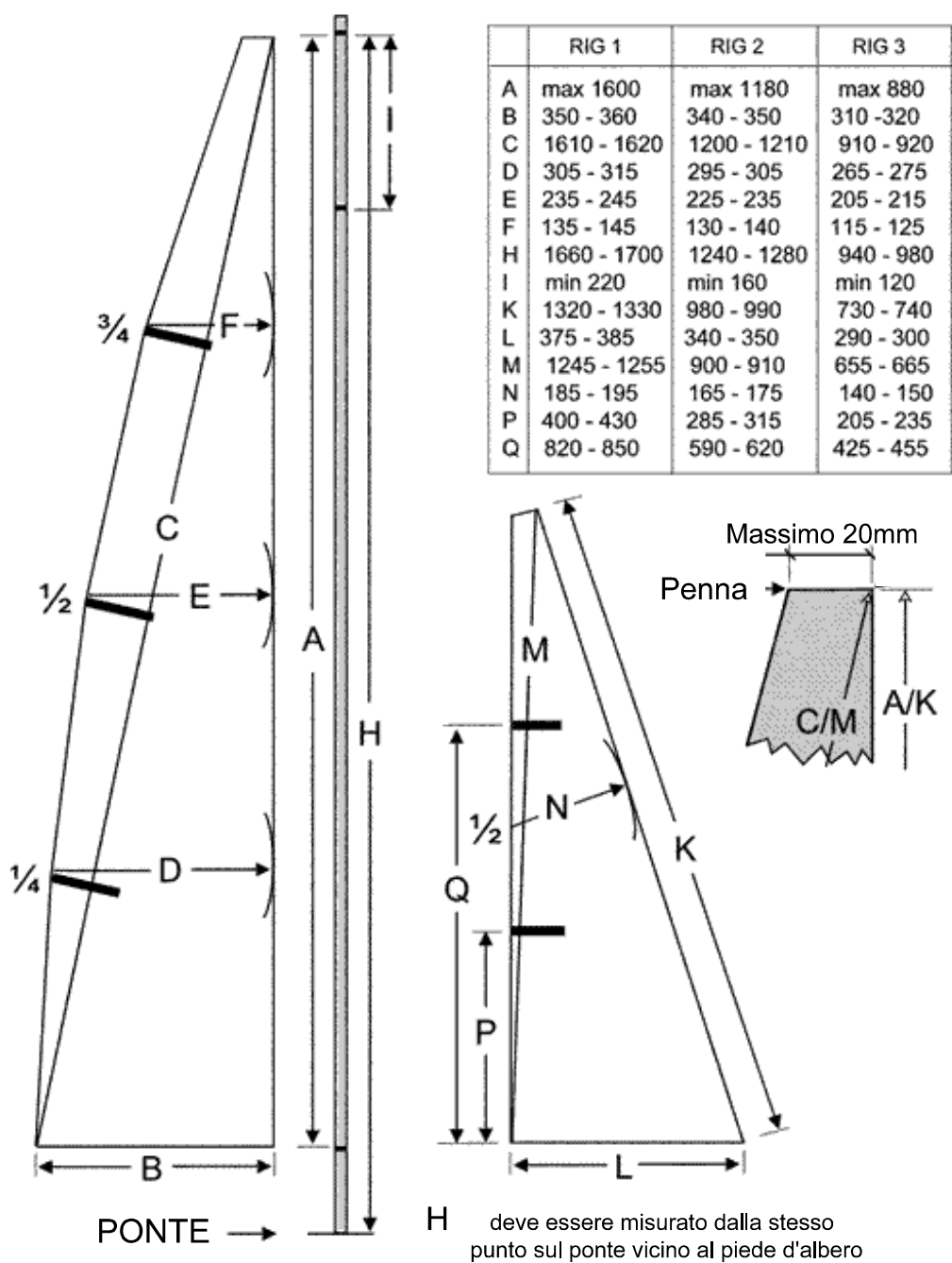




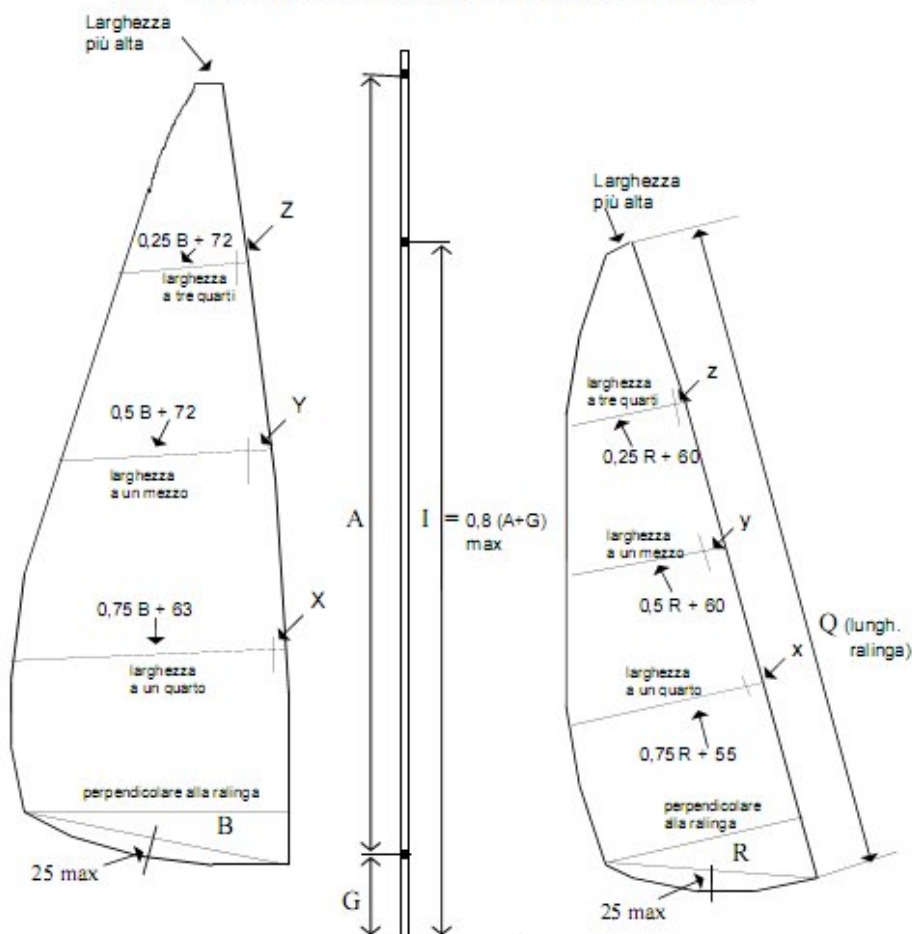
## 3.2 Specifiche delle vele

I Regolamenti di Stazza delle varie Classi definiscono le forme, le superfici e le dimensioni delle vele sia sotto forma di Tabella come nel caso qui sotto illustrato, sia sotto forma di formule.

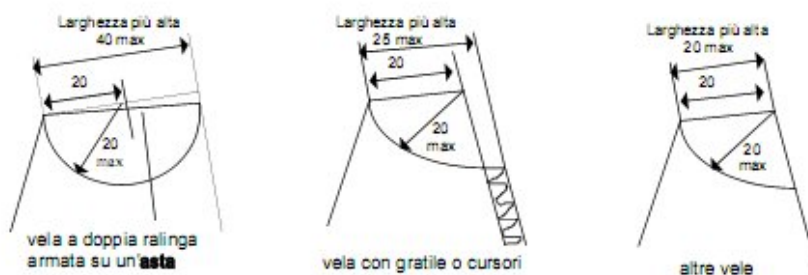
### MISURE PER LE VELE DEI CLASSE IOM (1 metro)



### H.6 MISURAZIONE DELLA SUPERFICIE VELICA



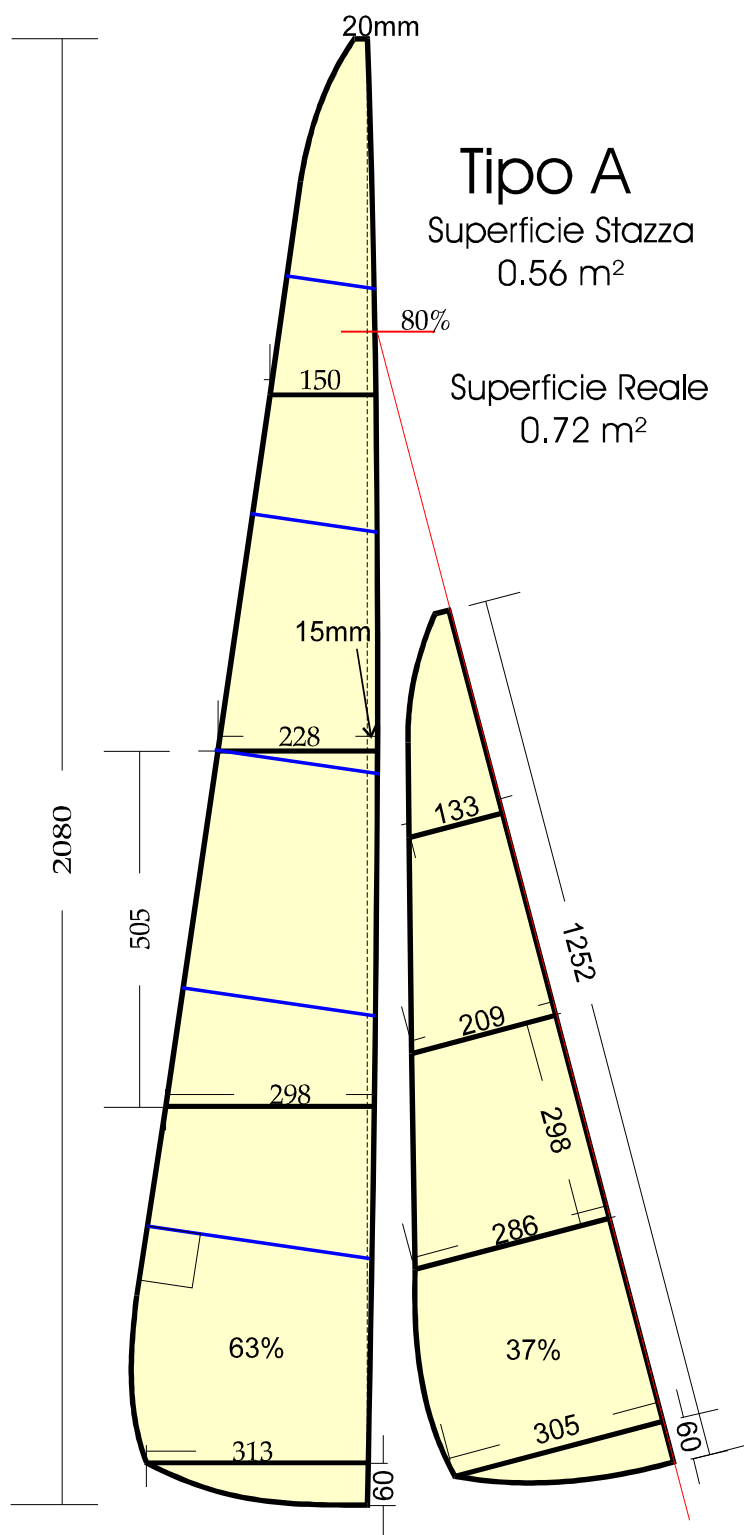
### H.7 LARGHEZZA ED IRRIGIDIMENTO DELLA TESTA



La formula del Regolamento divide la superficie delle due vele in 4 ferzi, praticamente la costruzione potrà essere fatta con un numero maggiore. Un numero maggiore di ferzi permette di ottenere un profilo verticale meno segmentato. Esiste comunque un limite che ognuno può definire come ragionevole, praticamente dai 4 ai 7 ferzi per la randa e dai 3 ai 5 ferzi per il fiocco. (vedi pagina seguente)

### 3.3 Disegno tipico del piano velico di un Classe M

La superficie totale é di 0.5161m<sup>2</sup>, la formula riguarda il triangolo fiocco e il triangolo randa come :  
 $SV = (AxB / 2) + ( QxR / 2) + \text{Superfici addizionali}$ . In pratica risulterà che la SV reale sarà molto più grande intorno ai 0.72m<sup>2</sup>.



Sulla randa saranno fatti 6 ferzi, in blu sono marcate le linee di giunzione



## 4.0

### Quali profili usare ?

Sapendo che le dimensioni delle vele sono definite quasi sempre dai Regolamenti di Stazza, si deve cercare quale profilo usare per avere una vela capace di fornire la spinta necessaria per far navigare la barca il più veloce possibile. I velai mantengono i loro segreti ed è impossibile saperne di più. Si parte da qualche cosa, spesso usando quello che esiste come punto di partenza e poi uno decide dove e come mettere il grasso.

Cio' che esiste sono i profili piano convessi usati sulle ali degli alianti o vecchi aerei del passato che non erano molto veloci, tenendo conto che la velocità delle barche è molto inferiore a quella per cui sono fatti. C'è anche una grande differenza tra profili sottili e soffici e profili pieni e rigidi, per cui le ali degli aerei non sono un buon riferimento

Reynolds oblige !

La forma che ho costruito è partita da una curva geometrica che si chiama "spirale iperbolica" perché suggerita da un amico navimodellista, ne ho scelto uno spezzone, quello che mi dava un grasso del 15% a 35% della corda. ho dovuto "stirare" un po' col mio sw fino a quando mi è parso che più o meno mi andava bene. Adesso sono partito da un NACA 64012 per fare un'altra forma più piatta. Lo stesso approccio lo si usa spesso per dare la forma ai bulbi. Ho letto due testi che trattano del soggetto dove la questione profili è trattata con tutte le considerazioni del caso

La vela ha un comportamento molto diverso da un'ala sia per gli angoli di incidenza che per la direzione del vento e poi non è solida, ma flessibile.

Certamente il discorso per le vele rigide è un'altra cosa.

Da quello che mi ricordo, il miglior rapporto spinta/frizione per le vele lo si ottiene con una curva ellittica il cui grasso sia in rapporto con la corda da 1/7.5 ovvero circa il 13.3%. Valori dal 8 al 14% di grasso sono comuni sui modelli.

Un albero profilato potrebbe autorizzare una profondità inferiore, o così mi è sembrato di capire.

Sarà l'estro dei velai a decidere se mettere il punto massimo al 35%, 40%, 45%, 50% della corda e decidere sullo svergolamento e adattarsi alle condizioni di vento per cui la vela deve rendere senza dimenticare il moto ondoso, soprattutto il beccheggio, etc.

Sarebbe interessante sapere come sono state fatte le vele che si usano e con quale criterio, sapendo ovviamente che gli esperti non riveleranno mai i loro segreti.

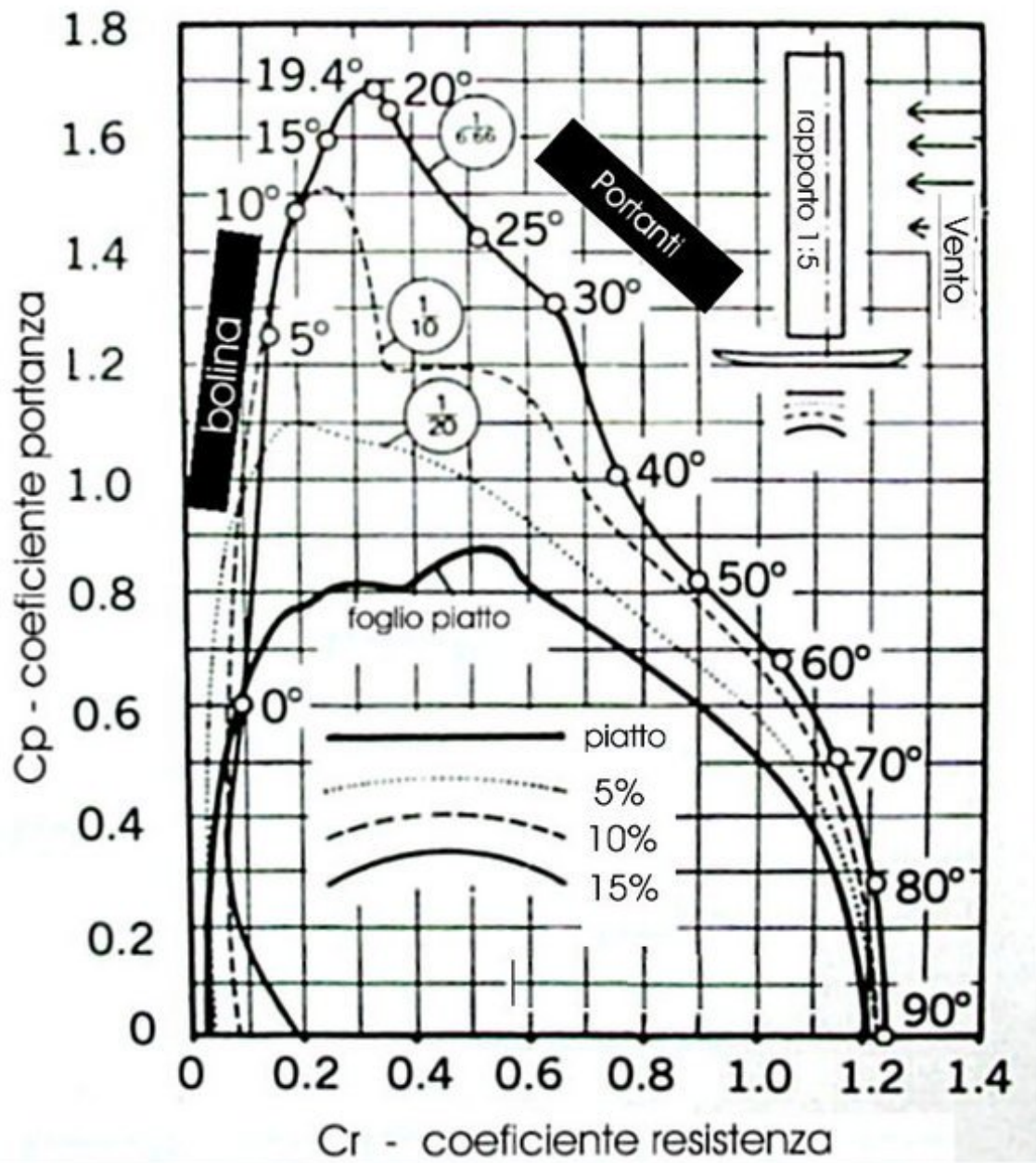
Le variabili sono infinite, quindi ....in pratica, tu come hai fatto le tue vele ?

Dopo aver letto alcune recensioni sul soggetto, i profili alari possono servire come indicazioni, ma non certo per fare delle vele.

Ho trovato questo grafico che rappresenta il rapporto Portanza/Resistenza di alcune forme curve esposte in una galleria del vento a Gottingen.

Non potendo fare delle prove su delle vere vele perché difficili da simulare, le prove sono state fatte su delle piastre piatte e curve che avevano un rapporto di allungamento di 1:5

Ecco il grafico :



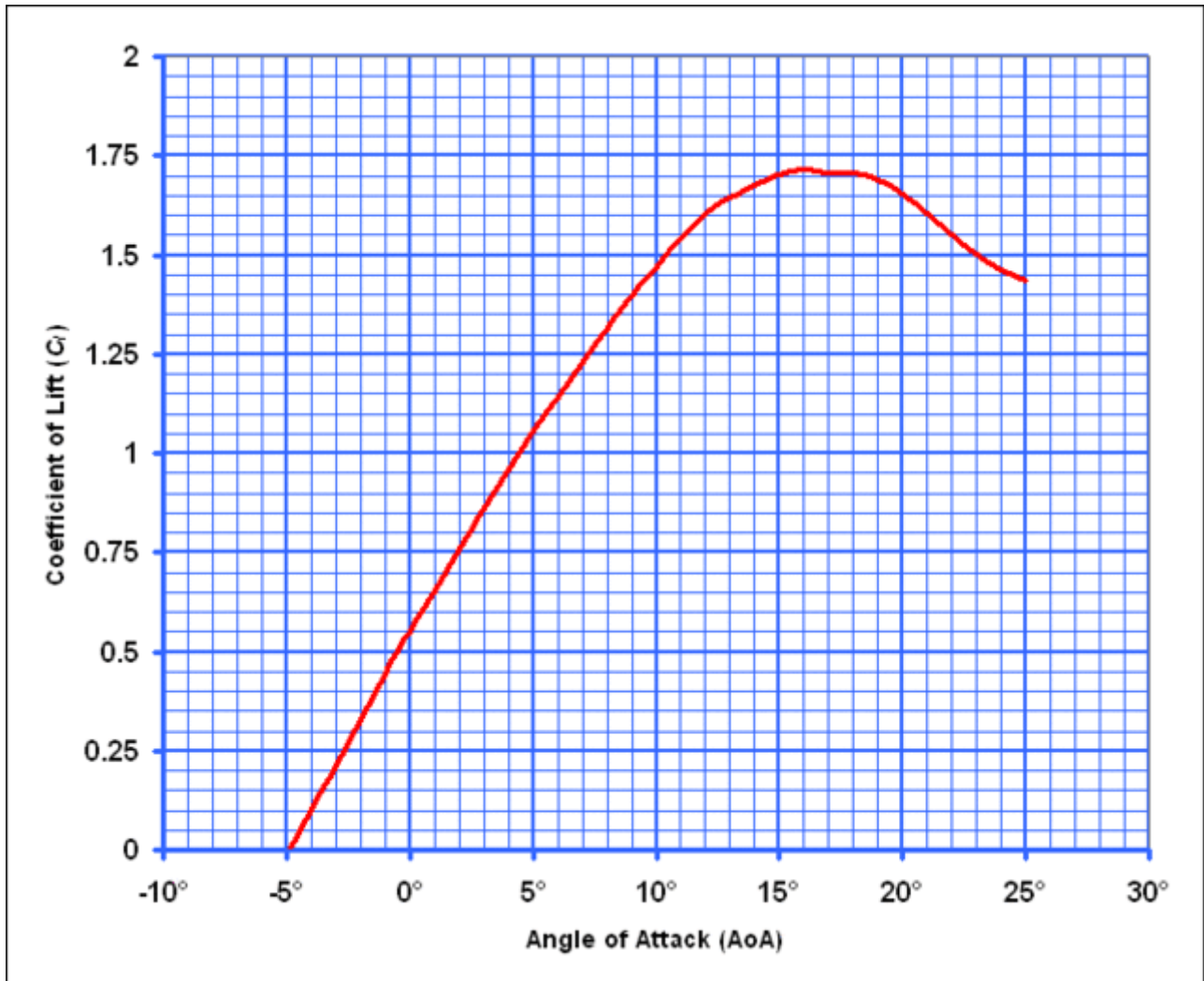
dal quale si puo' notare che la 'piastra' che ha un grasso o freccia del 15%, produce il maggior lift/portanza raggiungendo un  $C_p$  del 1.7 mentre la piastra piatta non supera il  $C_p$  di 0.9.

Lontano dal dire che queste curve siano le più adatte a fare delle vele, la posizione della freccia e il profilo generale devono fare l'oggetto di prove più elaborate.

Il grafico vuole solo dimostrare l'effetto della curvatura e come tale é abbastanza istruttivo.

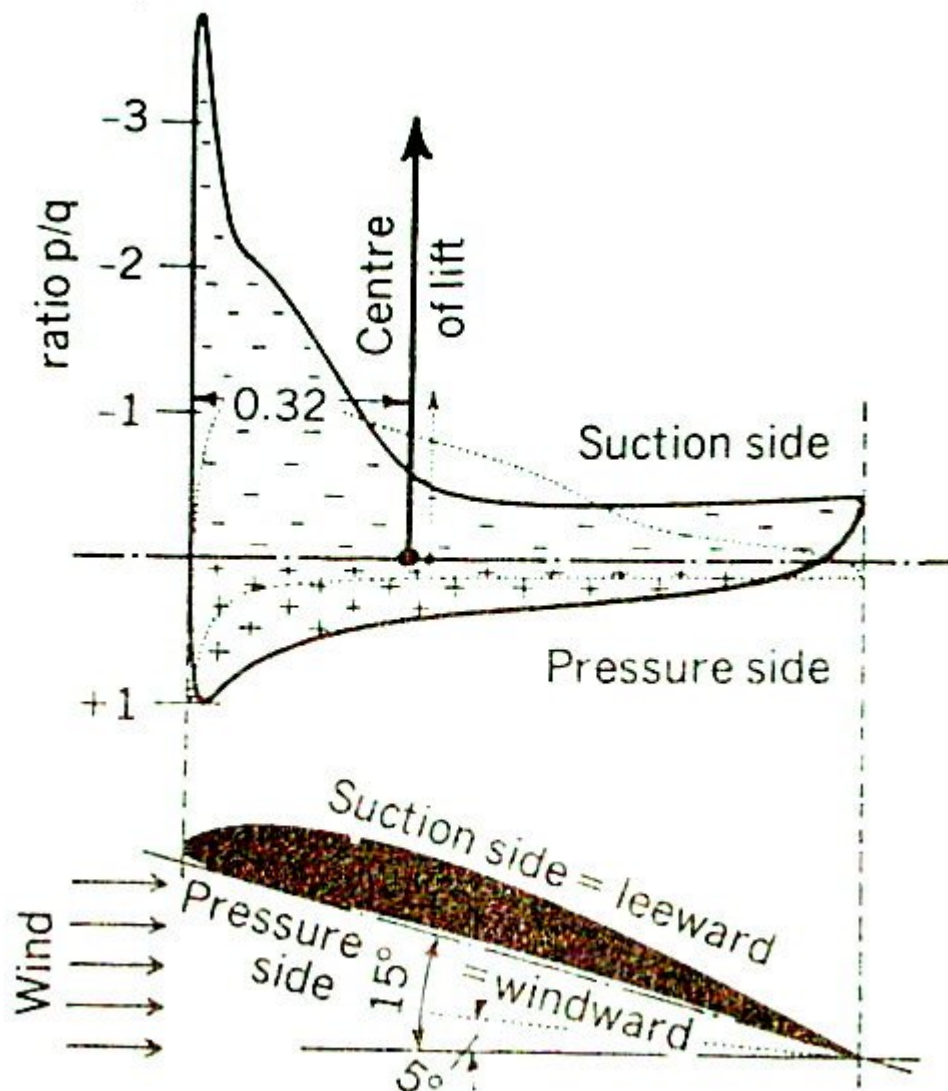
sfogliando su internet ho trovato questo diagramma. Penso che ogni profilo abbia la sua curva. Ho letto pure che non esiste una relazione matematica tra il  $C_p$  e l'angolo di attacco, ma forse ho capito male .

Tratto da Wikipedia :





Ho trovato anche questo grafico che illustra la pressione e il risucchio su un profilo. Succede la stessa cosa per un profilo sottile come la vela, il diagramma si riferisce ad un angolo di attacco di 15 gradi , ma in tratteggiato si nota anche quello per 5 gradi



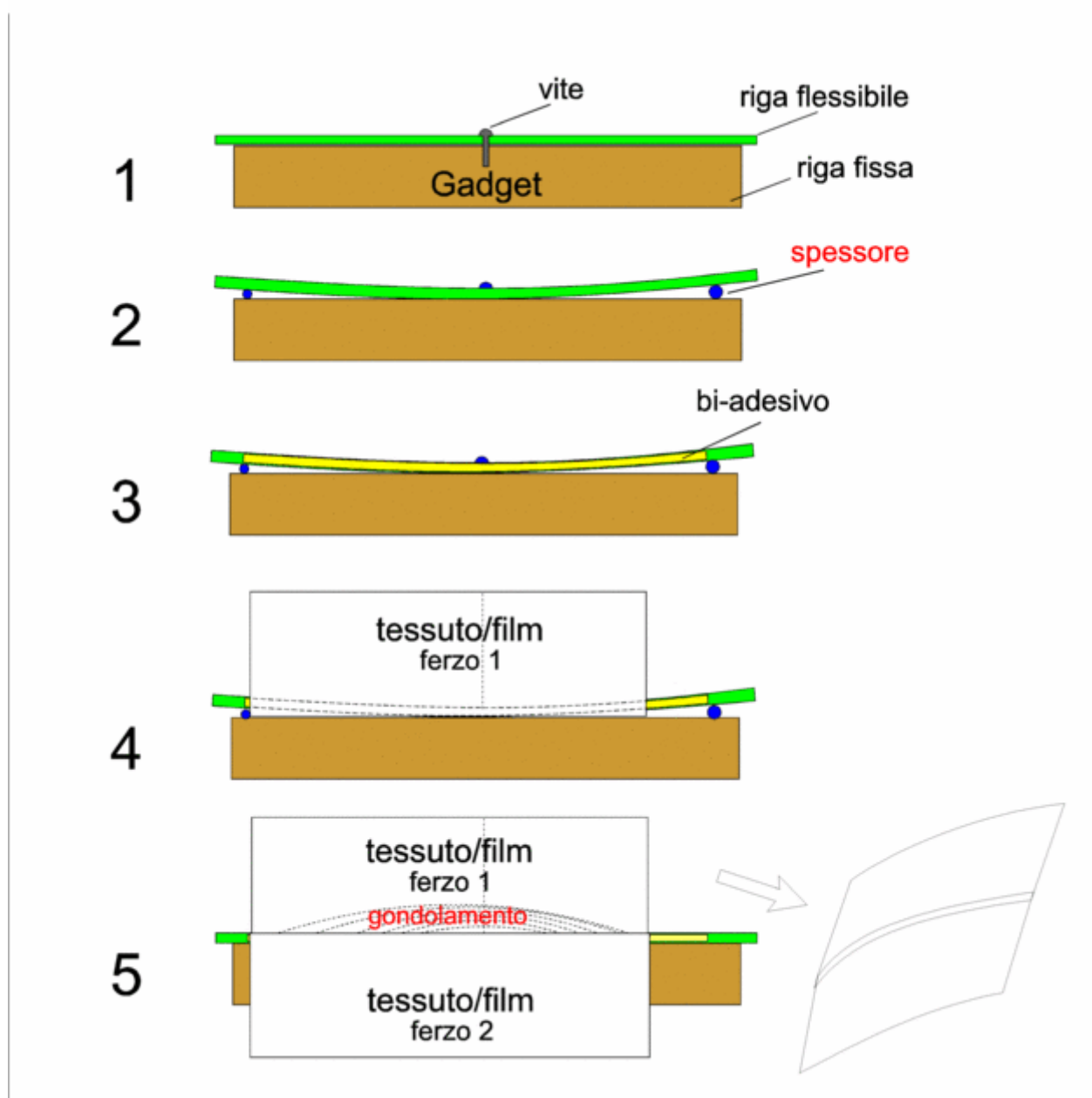
Dimenticavo, non c'è vento apparente fin quando la barca non si muove per cui i 15° sono veri. Interessante notare il centro di spinta che si trova per questo profilo al 32% della corda e che la forza aspirante è molto più importante di quella della pressione

Non volendo disturbare certi scambi di vedute sulle teorie delle vele per le quali avrei anche bisogno di un traduttore, vi presento un semplice Utensile che gli Americani hanno chiamato "Claudio Gadget" anche se non sono io ad averlo inventato ma solo descritto in un forum .

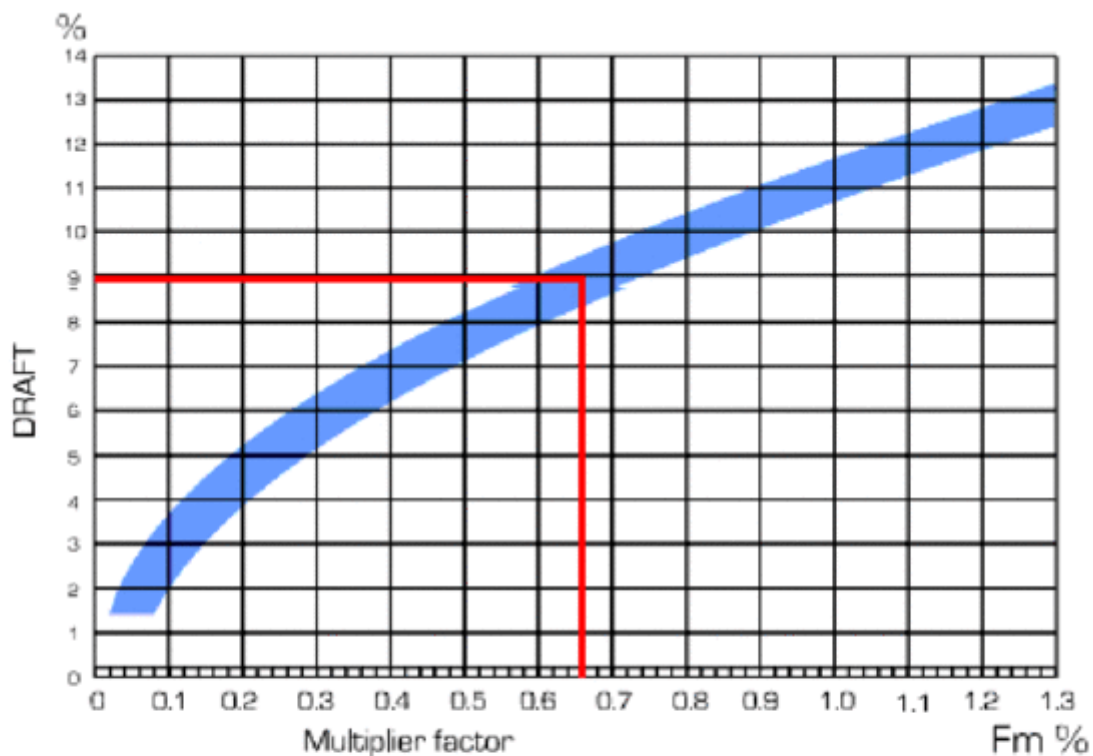
Questo utensile, molto semplice, é anche largamente descritto sul Sito : [www.nonsolovele.com](http://www.nonsolovele.com) dove é nato.

L'origine di questo utensile risale ai tempi dove velai avevano trovato il modo di usare delle stecche di legno incurvate per tracciare i bordi dei ferzi.

la "macchina"



C'è ovviamente un po' di matematica che è servita a fare questo ABACO :



**Esempio :**

corda del ferzo	260 mm
profondità cercata	9 %
a 9% sulla curva Fm =	0.66 %
calcolo spessori : $260/100 \times 0.66 =$	1.71 mm arr. a 1.70mm

Le vele per vento forte avranno dei grassi intorno al 6-8 % massimo e quelle per venti deboli avranno dei grassi da 10-12 % e forse più.

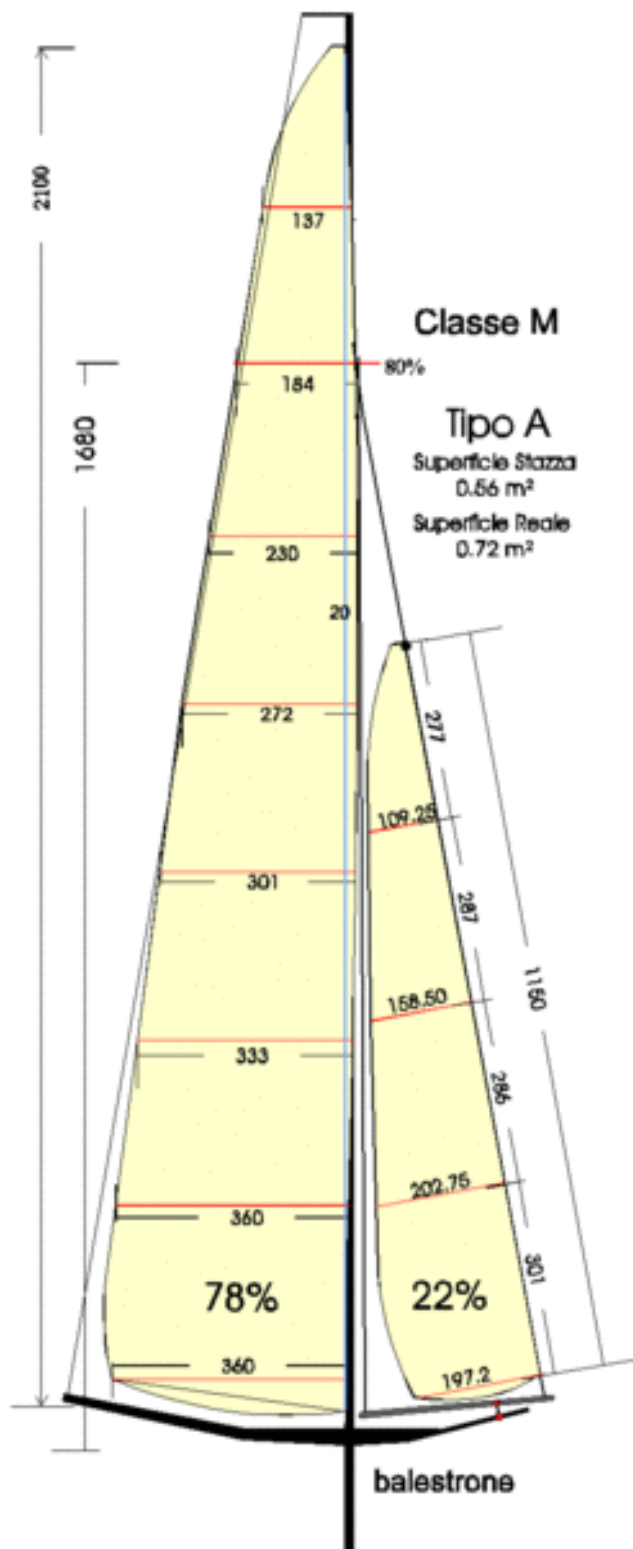
Il fiocco è sempre un po' più grasso della randa , secondo quello che ho capito.

**Provare per credere !**

6.0

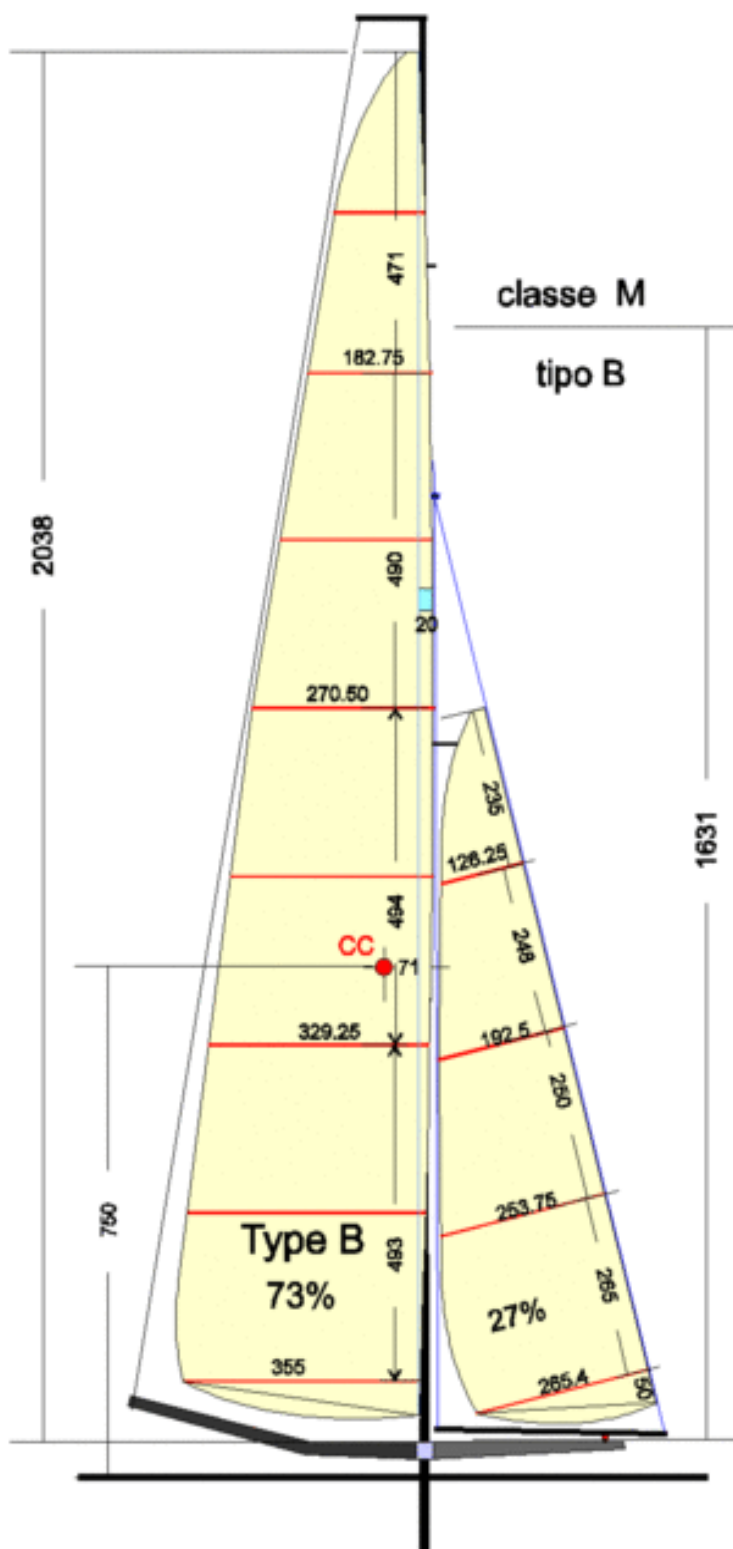
## Alcuni Piani Velici conosciuti

Classe M - un'altro esempio con proporzioni diverse tra Fiocco e Randa da usare su un Balestrone

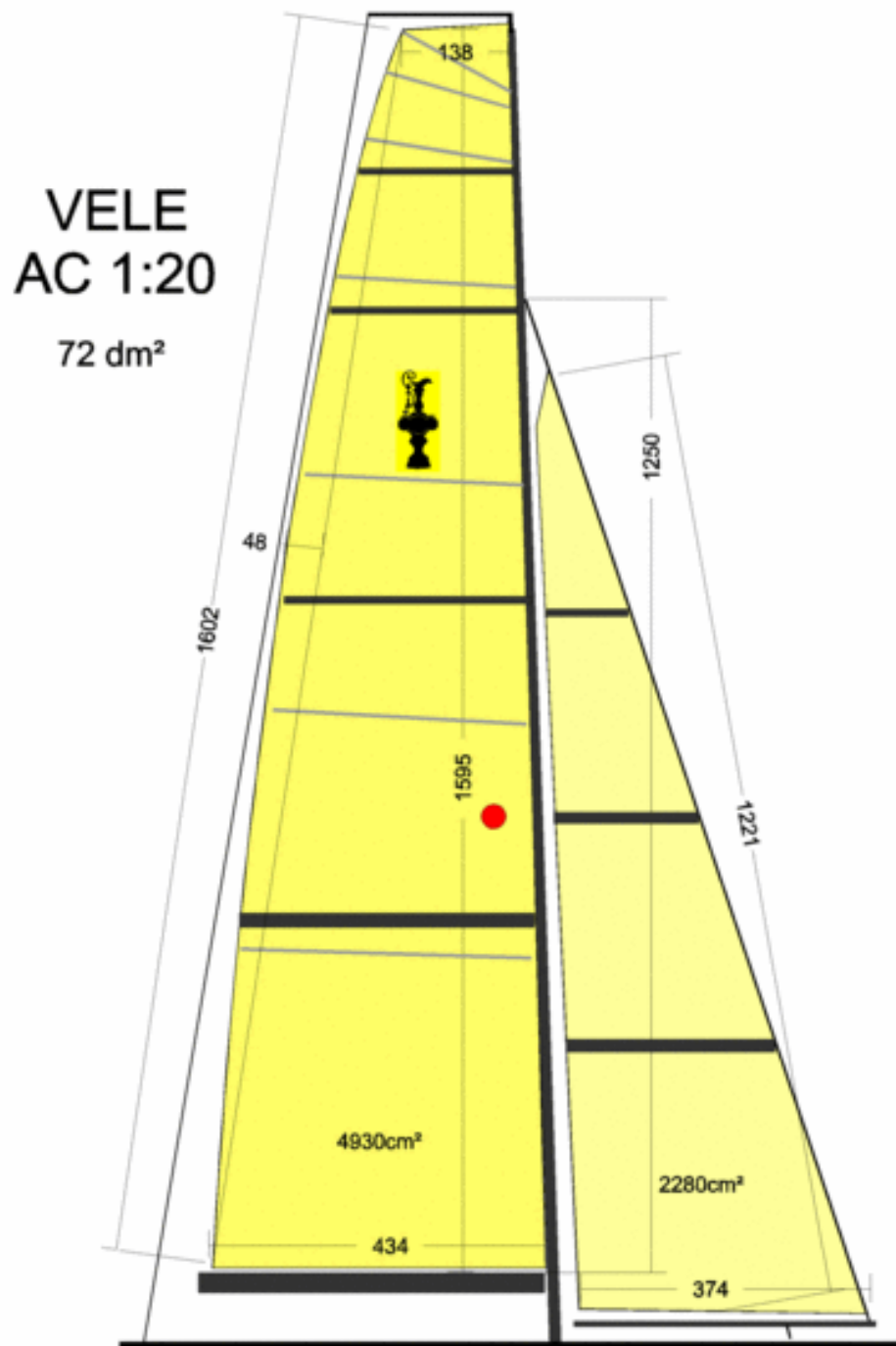




piano velico Classe M tipo B



Qui il piano velico di un AC120 da 72dm<sup>2</sup>, ma puo' essere di 80dm<sup>2</sup> secondo il Regolamento di Stazza



Il Piano velico della Classe Metro é illustrato a pagina 10