

“...EPPÙR SI MUOVONO! “ Coperta, Albero e Sartame, caratteristiche e controlli.

Spesso i criteri più usati nella scelta di una barca piuttosto di un'altra sono principalmente estetici, di abitabilità e di tendenza del momento. I principi aero-idrodinamici, strutturali e di sicurezza sono di frequente meno convincenti rispetto alle regole *dello spazio e del design*.



Come si dice, “ *tanto il motore spinge ogni cosa* “!!

In realtà è vero, più di quanto si possa immaginare. Nei motoscafi è una condizione naturale ma è sicuramente meno accettabile in una barca a vela dove il motore è il vento, i dislocamenti, le stazze e le carene si legano al tempo e alla memoria, all'elogio della lentezza e al viaggio inteso come spostamento. La barca a vela naviga sospesa tra scienza e spiritualità, tra fisica e filosofia e restituisce cuore alla tecnica moderna, suggerendo il *Tao* (la via) verso la consapevolezza della navigazione.

Disegni con sovrastrutture in eccesso, bordi liberi alti, linee inadatte a infilarci e sollevarsi di continuo tra le onde, la mancanza di una attenta cultura dell'ispezione e controllo, sopravvivono in un paziente e delicato equilibrio. Soddisfatte certe esigenze minime strutturali e di sicurezza, diventa decisivo per l'utente lo spazio, l'arredo, l'accessorio e la motorizzazione (in grado di navigare a 7-8 nodi controvento), nella buona e nella cattiva sorte !

Come si dice, “ *...poi una bella linea blu sui fianchi, smagrisce tutto* “!!

Possedere una bellissima barca arredata con legni pregiati in teak e accessori “aeronautici” ma con uno scafo sottile e fragile di plastica è come avere un bellissimo casale in pietra ma con fondamenta in cartongesso. Una barca non è sufficiente che sia bella e basta, deve navigare e riportarci sempre a casa.

Attenzione allora. Tra noi e il mare ci separa molto spesso l'ignoto, una linea sottile inesplorata su cui riversiamo tutta la nostra fiducia.

In barca tutto deve essere **visibile, ispezionabile, noto, facilmente raggiungibile e soprattutto sostituibile**, dai silent-block, agli arridatoi, alle prese a mare, alla coperta, all'albero e al sartame.

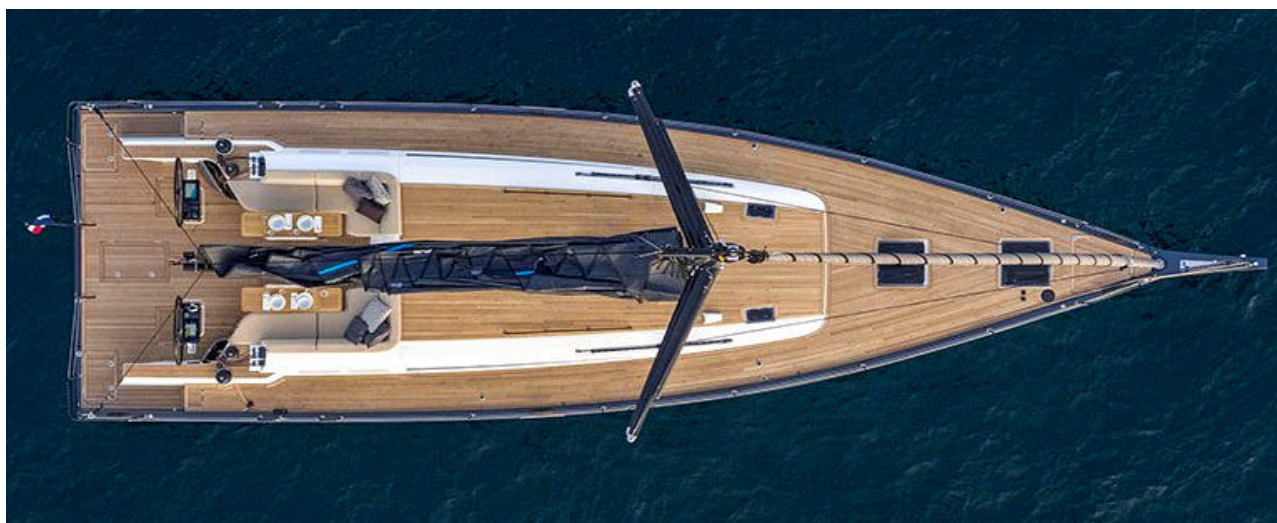
Prue, masconi, bagli e poppe non sono solo sezioni trasversali ma veri e propri nodi progettuali e insieme alla LWL (lunghezza al galleggiamento) danno forma e dimensione allo scafo e alla coperta, sulle quali calibrare compromessi e ...convivenze!

Infilarsi nell'onda con una prua affilata o rotondeggiante, dritta o rovescia, sollevarsi con masconi panciuti o stretti, leggeri o pesanti, sbandare con fianchi e murate a piombo o inclinate, fuggire con poppe larghe fino all'acqua e linee di galleggiamento estreme senza slanci "aerei" (*La velocità massima di uno scafo dislocante è proporzionale alla radice quadrata della sua lunghezza*), sono le caratteristiche e le scelte di base che determinano pregi e difetti, forme e funzioni di una barca a vela.

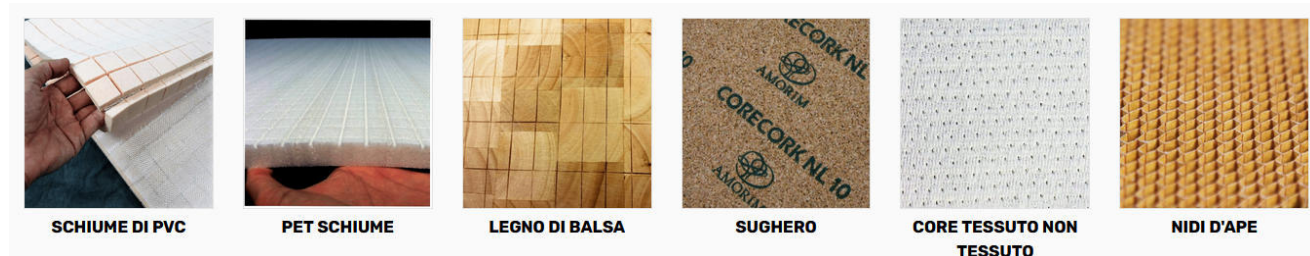
"...Una buona barca ti deve permettere di navigare all'infinito, dondolando tra un'orzata e una poggia, senza scappare mai controvento....il mare ti butta in poggia ma le vele in orza..." Carlo Sciarrelli

Per molti la barca *IOR* ha rappresentato negli anni il giusto compromesso. Erano scafi semplici ma potenti, belli da vedere (secondo i limiti di stazza), tenevano il mare bene, erano equilibrati e pensati per regate d' altura, veloci, armati discretamente e dotati di arredi interni e impianti sufficienti per andare in crociera con relax. Cosa è cambiato oggi ? oltre ai volumi, alle poppe, ai materiali, ai dislocamenti ed "armi" sempre piu comodi da gestire, anche le **coperte e le tughe** hanno subito e spesso sofferto questa trasformazione linguistica, nonostante una nuova attenta e affidabile tecnologia.

La **coperta** di una barca non è solo un "*lastrico solare praticabile*", ma uno spazio funzionale ai carichi uniformi, puntuali e accidentali che chiudono un sistema statico di spinte laterali, torsioni e flessioni in un calpestio termico, impermeabile, di irrigidimento strutturale e di funzionalità concentrate da zona prendisole a manovre e acobazie "sotto tela". La riduzione del peso (abbassamento del baricentro) e l'aumento della coibentazione sono i criteri che da sempre giustificano l'uso indiscusso di *Skin e Core*, di *pelli e anime*, di multistrati compositi o semplicemente di **Sandwich**.



Dal pregiato **Honeycomb** alveolare riesumato dall'aeronautica, allo strapotere ventennale della **balsa Contourkore** (materiale con buona densità e resistenza a compressione ma il meno marino in assoluto per igroscopicità dopo... la mollica di pane !) fino ai **polistiroli** più evoluti come il **Termanto** in pannelli di PVC espanso reticolato rigido a cellula chiusa che troviamo nel 60/70 % delle barche realizzate dopo gli anni 90, al Roacel, **Airex**, Styrofoam, il sandwich rappresenta il materiale più usato da sempre per leggerezza e prestazione nelle coperte di imbarcazioni in composito.



Il **sandwich** è composto da un'**anima** in materiale leggero e incompressibile, con le due facce ricoperte da un laminato più o meno elastico chiamato **pelle** con lo scopo di ottenere una struttura leggera e rigida, isolata termicamente e acusticamente (riducendo il cosiddetto "effetto tamburo" tipico delle costruzioni in stratificato semplice).

Resiste egregiamente a **carichi distribuiti** (come l'aria che scorre sulle facce di un'ala di un aereo) e non tanto a quelli puntuali e **concentrati**. Dove usarlo allora nelle barche, ma soprattutto perchè ?

In una barca l'unica zona sollecitata teoricamente da carichi distribuiti è l'opera viva. Anni fa non conveniva ancora usare il sandwich sotto il galleggiamento a causa di una manodopera senza esperienza specifica, uso di tecniche di laminazione tradizionali e, tra dubbi e resistenze, alleggerire uno scafo proprio dove si richiedeva maggior peso in basso non convinceva molto. Quindi si salì all'opera morta per proseguire e finire in coperta. Tutte zone dove urti in banchina, parabordi che comprimono, calpestii e salti, cadute accidentali di oggetti, sollecitazioni del rigging e l'assorbimento d'acqua rendevano il tutto delicato e incerto tranne per il vantaggio di un **peso minore e un isolamento maggiore**.

Ma tant'è che nonostante questo rimane ancora oggi il sistema più utilizzato nella costruzione di coperte e tughe per **rigidità dimensionale, leggerezza, coibentazione**. Negli anni 80 si sperimentava il sistema senza conoscerne però i difetti, oggi con la tecnica **dell'infusione e del sottovuoto** e con resine sempre migliori, questo procedimento si è perfezionato ed escludendo eventi traumatici, è assolutamente affidabile e resistente e soprattutto con una riduzione della manodopera e dei costi.

Questo procedimento prevede la stesura del materiale della **prima pelle** a secco sullo stampo applicando un sacco per il vuoto e aspirando l'aria e relativo risucchio (senza pressione aggiunta) della resina attraverso una fitta rete di tubicini posti tra il sacco e le fibre creando un laminato con un miglior rapporto fibre/resina, senza sprechi !

Anche se è noto che all'aumentare della quantità di resina aumenta anche la resistenza alla propagazione della delaminazione, oggi il contesto industriale cerca di continuo il modo per usare meno resina per la stratificazione (come nel caso dell'infusione), per leggerezza, rigidità e sicuramente risparmio (la resina rappresenta un costo rilevante nel processo costruttivo).

La stesura dell'**anima** nella laminazione manuale avviene direttamente sulla pelle precedentemente stesa, e già solidificata, incollandola con un materiale chiamato *bonder*. Nell'infusione invece, l'anima viene semplicemente appoggiata alla pelle e sarà la resina, infusa, che costituirà il mezzo di unione fra loro. Fondamentale è permettere il deflusso della resina da una faccia all'altra per consentire a quest'ultima di impregnare entrambe le facce. I pannelli dell'anima sono dotati di fori di passaggio opportunamente dimensionati e spazati creando dei **chiodi di resina** che uniscono stabilmente le due facce e conferiscono ottime caratteristiche meccaniche. La stesura della **seconda pelle** è una operazione del tutto simile alla prima.



Sotto carico una delle pelli viene sollecitata a trazione e l'altra a compressione e l'anima a taglio ottenendo una struttura con una rigidità superiore a quella di un laminato di spessore pari alla somma delle due pelli del sandwich. Il giusto compromesso tra lo spessore dell'anima e delle pelli si trova calibrando la distanza tra queste ultime e la densità del nucleo interposto. Più si riduce la distanza tra le pelli, più la densità dell'anima deve essere elevata, perchè più sollecitata a compressione.

Le pelli sono in stratificato, con fibre di vetro, di carbonio o di Kevlar e quindi con moduli elastici diversi e con deformabilità variabili. Sandwich in nido d'ape d'alluminio con pelli in kevlar (o carbonio) o anime in balsa e pelli in vetroresina poliestere sono esempi con elasticità, comportamenti ed effetti molto diversi tra loro, destinati per barche con usi e utenti differenti.

La condizione essenziale in una qualsiasi struttura a sandwich è la perfetta **aderenza** e stratificazione delle pelli all'anima, la perfetta **giunzione** scafo coperta e la sigillatura rigorosa di tutte le **forometrie** e carotaggi, per attrezzature e accessori che invadono e spesso arredano di comodità e abbellimenti le nostre coperte.

Continue sollecitazioni in una zona con scarsa aderenza, sono sufficienti a provocare per propagazione un distacco più ampio e in alcuni casi il cedimento strutturale. Bolle d'aria, polvere, tracce di grasso o umidità sono causa di scarsa aderenza, causando inneschi di delaminazione. Quando si evidenzia, lo strato separato diventa "morbido", anche sotto una pressione leggera di una mano o col peso del calpestio di una persona.

Il sistema tipo **contourkore**, prima dell'utilizzo del Pvc e di espansi a cellule chiuse, è stato il più usato nucleo (core) di blocchetti di balsa per sandwich di migliaia di coperte di barche in tutto il mondo. Tagliati perpendicolarmente al senso della vena e riasssemblati in pannelli avevano una buona densità di circa 90 kg/m³, più elevata rispetto alla media degli espansi e grazie all'ottimo legame con le resine, che penetravano nella capillarità del

legno, si creava un pacchetto inizialmente molto resistente. Purtroppo con il passare tempo, stress meccanici, infiltrazioni e assenza di manutenzioni e controlli, aprivano la strada all'acqua provocando appesantimenti e distacco delle pelli (delaminazione)



Anima in balsa barca del 1976

Contourkore moderno

Taglio pelle esterna

Nuovo sandwich in PVC

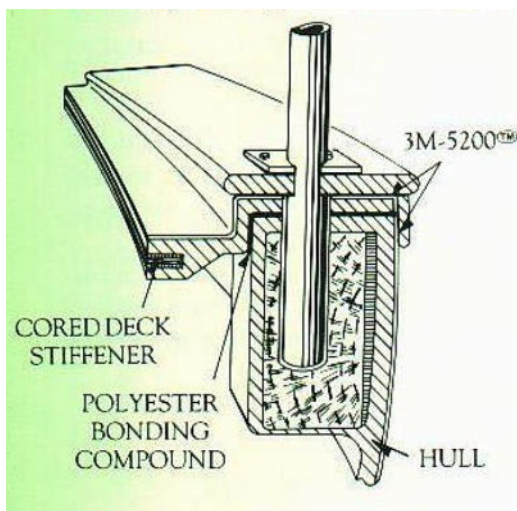
David Pascoe, tra i più noti surveyor americani, sosteneva che l'ingresso dell'acqua dentro al sandwich è quasi inevitabile nel tempo e l'anima in balsa era meno peggio di altre! Scafo, murate e coperta avevano livelli di rischio e preoccupazioni diverse: *"...L'opera viva non è costruita con la precisione e cura di un rolex submarine ed è probabile che beva acqua prima o poi. Le fiancate non immerse e verticali sono molto meno predisposte ad essere sature d'acqua e soprattutto nel caso piuttosto facile da individuare. La coperta in sandwich è sicuramente più isolante e più leggera forse, ma questa è l'evidenza di quanto siano più robuste e meno fragili ! E' un lancio di dado..."*

E' anche vero che i tempi, la tecnologia e le conoscenze sono cambiate, al meglio! Il pensiero di Moitessier *"In mare il meglio è nemico del bene"* forse oggi è superato.

Quanto alla **giunzione con lo scafo**, tipica nelle imbarcazioni con dimensioni superiori ai 10 m, di norma si usa adesivo strutturale e quasi sempre una falchetta in alluminio integrata al laminato o fissata il più delle volte a distanza di circa 15 cm uno dall'altro con bulloni passanti e dadi inox, viti o rivetti su apposita battuta dello scafo rivolta verso l'interno, spesso cinta da un pavese in legno massello e in alcuni casi da una fascia di laminazione (pezzatura) per rendere il tutto integrale e monolitico.

Trafilaggi dai fori o dai perni della giunzione, dalle basi dei candelieri, collanti inadatti, viti ossidate e compressioni concentrate sulle murate (parabordi e ormeggi laterali) che schiacciando i fianchi sollecitano la giunzione causando possibili indebolimenti, sono cause di criticità. E' necessario individuare aree di distacco per evitare che le sollecitazioni della navigazione e l'acqua eventualmente infiltrata espandino la delaminazione in un'area sempre più vasta. Un'attenzione particolare deve essere posta a vecchie e nuove forature in coperta per il montaggio, sempre più di routine, di spryhood, rollbar, tientibene, stopper, galloce, autogonfiabili e golfari sparsi per vari utilizzi. Crepe e scalfiture sul gelcoat sono un segno di rischio e bisogna intervenire per scongiurare infiltrazioni di acqua e umidità nel pacchetto sandwich. Nel caso di vecchie coperte rivestite in teak avvitato controllare i "tappi" se integri e presenti, le teste delle viti o chiodi messi "alla traditora", cioè di sbieco, usati un tempo per bloccare la maschiatura tra doge e doge, se annegati ancora nei comenti in sika o "scoperti" con tracce di umido e marciume intorno.

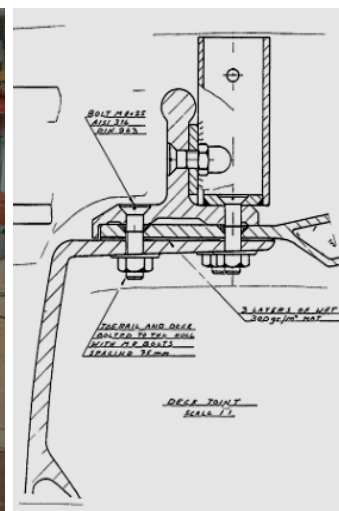
Alcune foto



Giunzione scafo coperta (Irwin 43)



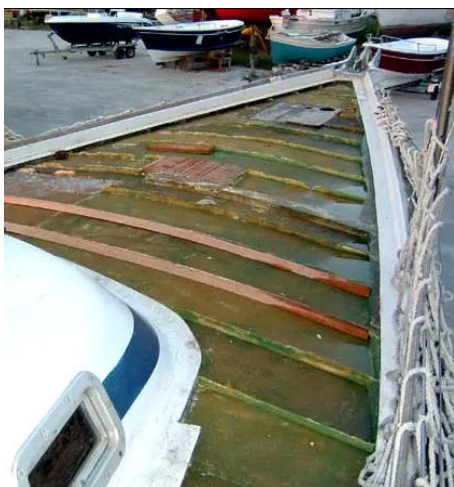
Fase di montaggio Dufour



Giunzione (baltic 51)



Rimozione vecchia anima in balsa coperta sandwich delaminata (Taipei Formosa 42)



Rifacimento sandwich coperta alpa 11.50 con Termanto media densità