

## **Barche in Sandwich ed acqua; a volte l'abbinamento è pericoloso**

Di Stefano Beltrando

**L'ingresso dell'acqua all'interno dei fasciami in sandwich è uno dei problemi più temuti dagli armatori; falsi miti e realtà del sandwich.**

Da alcuni anni ormai la tecnologia del sandwich ha preso piede in quasi tutti i cantieri, sono ormai rarissimi i costruttori che realizzano in monolitico come Nautor's ed altri facevano fino a qualche anno fa. Il monolitico ovvero la vetroresina che caratterizzava il primo tipo di imbarcazione era quello che per facilità costruttiva e dimensionamento strutturale era più facilmente gestibile ma il punto di forza del monolitico era la facilità di riparazione, la minor probabilità di insorgenza di difetti e soprattutto la difficoltà ad essere fratturato, bucato o comunque danneggiato da un impatto. Da qui l'attribuzione dell'appellativo "sicuro" al monolitico.

La realtà, almeno da un punto di vista teorico, non è proprio così. La tecnica del sandwich, che alterna le fibre impregnate con resina, ad un materiale molto meno denso che aumenta lo spessore complessivo del fasciame, consente infatti di ottenere imbarcazioni molto più leggere, più rigide e se ben progettate e costruite, più robuste e meno propense alla propagazione delle fratture rispetto al precursore monolitico. Queste proprietà sicuramente interessanti e soprattutto grazie allo sviluppo di nuovi tipi di "core" (traduzione inglese ormai universale per quello che noi chiamiamo anima) hanno convinto i costruttori ad impiegare il sandwich nella costruzione di tutto ciò che si trova al di sopra della linea di galleggiamento, siano esse murate o sovrastrutture. Il vantaggio in termini di prestazioni è evidente in quanto le murate si presentano più rigide, più isolate termicamente ed acusticamente e più leggere. Unica controindicazione sono le bolle che alle volte si manifestano in caso di cattiva realizzazione. Va tuttavia sottolineato che tali bolle sono nel 99% dei casi dei puri problemi estetici e non comportano alcuna problematica di tipo strutturale.

La ricerca della leggerezza e della rigidità a tutti i costi ha poi spinto diversi costruttori a lanciarsi verso il "full sandwich" ovvero anche il fasciame da monolitico si converte in sandwich.

Qui nasce una situazione nuova ovvero mettere il sandwich direttamente a bagno e da questo discendono fondamentalmente tre tipi di risposta ed un problema.

Prima soluzione: realizzare il sandwich più o meno come lo si è sempre fatto ovvero :

1. laminare la pelle esterna
2. incollare il core costituito da cubetti di polimero espanso
3. laminare la pelle interna

con questo metodo si realizza un core che conterrà un'infinita rete di piccoli interstizi (gli spazi tra i cubetti) che come cunicoli percorreranno tutta l'imbarcazione.

Rischi? In caso di falla, crepa della pelle esterna o semplice infiltrazione da una presa a mare, l'acqua potrà liberamente riempire tutti gli interstizi fino alla linea di galleggiamento! C'è di peggio in caso di una barca a vela dove uno sbandamento di 45° non è un evento incredibile, l'acqua intrappolata all'interno del sandwich potrà risalire la murata sottovento fino alla falchetta!

Ho personalmente forato diverse barche che presentavano acqua nel "core" fino al caso estremo di prendere anche la scossa dato che il getto d'acqua era così forte da colpire il motore del trapano elettrico.

Una soluzione intermedia è quella di realizzare il sandwich mediante un polimero espanso costruito in grossi pannelli in modo tale da minimizzare il volume ed il numero delle cavità. Inoltre in funzione della maestria dei costruttori le intercapedini potranno venire riempite con appositi adesivi, stucchi o resine.

Questa tecnica minimizza enormemente la possibilità di vedersi riempire il sandwich con l'acqua di mare ma non annulla il rischio del tutto.

La terza soluzione è quella di realizzare il laminato mediante il processo di infusione. Tale sistema si realizza mediante l'impregnazione di tutto ciò che sta tra lo stampo ed il sacco del vuoto posto al di sopra della pelle interna. Per definizione quindi non saranno lasciati vuoti, cavità o cunicoli riempibili da aria o acqua.

Il passo in avanti determinato dall'infusione nel mondo delle imbarcazioni di serie è enorme e non ancora del tutto compreso tutt'ora. Infatti i costruttori sono soddisfatti dalla buona qualità del manufatto infuso, gli operatori dall'abbattimento delle emissioni di stirene e gli armatori per le buone performance della loro barca.

A mio avviso invece tra questi non vi è il principale beneficio del metodo di infusione. Statisticamente possiamo dimostrare che il valore aggiunto del laminato in sandwich infuso è il fatto di non lasciare scampo all'acqua! Per assurdo facciamo un esempio:

un'imbarcazione tipo di 15 metri con fasciame in sandwich con circa 5mm di pelle esterna in fibra di vetro seguita da 25mm di schiuma e 4mm di pelle interna. Qualora quest'imbarcazione "raschiasse" contro uno scoglio tutta la pelle esterna ovvero 5mm di vetro resina, tale barca non solo non affonderebbe ma non avrebbe alcun ingresso d'acqua nel sandwich e ad una velocità moderata potrebbe procedere verso il primo cantiere dove la riparazione risulterebbe particolarmente semplice.

Stessa scena con una barca laminata con schiuma a cubetti?

In pochissimo tempo tutto il sandwich fino al galleggiamento sarebbe pieno d'acqua. Nel caso in cui per esempio vi fossero fori aperti nella pelle interna (viti per ancoraggio tubi, cavi, pompe ecc...) si avrebbe l'ingresso d'acqua in sentina con conseguente rischi per tutto ciò che è elettrico e le superfici in legno non verniciate. Il costo della riparazione salirà in proporzione alle zone toccate dall'acqua.

Cosa succede se l'acqua entra nel sandwich e non ce ne accorgiamo?

NIENTE o QUASI

Al contrario di quanto siamo portati a pensare, l'ingresso dell'acqua tra i cubetti del fasciame ha sì delle controindicazioni ma certamente non così gravi da compromettere la sicurezza della barca.

Danni certi:

1. la barca si appesantisce con tutte le conseguenze del caso
2. qualora il sandwich sia di balsa, questo si degraderà vistosamente, al contrario se in espanso di buona marca, al massimo virerà di colore
3. sul lungo periodo, minimo 5 anni, la resina che impregna le pelli interna ed esterna potrebbe degradarsi leggermente (se poliestere).
4. sicuramente l'acqua intrappolata tenderà a puzzare anche notevolmente ma ce ne si renderà conto solo in caso di fori nella pelle interna sotto al galleggiamento.

Danni temuti ma quasi mai osservati:

1. degradazione catastrofica della laminazione del fasciame.

Questo è lo spauracchio generale ovvero che l'acqua intrappolata possa degradare il fasciame in men che non si dica. Tuttavia il timore non ha delle basi realistiche in principal modo per una ragione fondamentale: il laminato interno al sandwich è quasi sempre identico a quello esterno! Quindi se il laminato esterno è in grado di proteggere la barca dal mare, perché quello interno dovrebbe disintegrarsi al contatto con l'acqua?.

E' certamente vero che la laminazione esterna è ulteriormente protetta da uno strato di gel coat, tuttavia è comunque assodato che la stessa resina vinilestere o epossidica sono fortemente impermeabili e resistenti all'ambiente, basti pensare per esempio che una barca della volvo race non ha alcun tipo di gel coat ma solo un sottilissimo strato di vernice.

Esempio di costo di intervento in caso di ingresso d'acqua nel sandwich (realmente avvenuto)

- lunghezza e tripo di imbarcazione: 12m vela
- tipo di costruzione: full sandwich con core a cubetti laminati a mano
- situazione: tutta l'opera viva vede la presenza di acqua di mare nelle intercapedini tra i cubetti
- causa di ingresso dell'acqua: prese a mare non stagnate a dovere ( N°6 prese in totale)

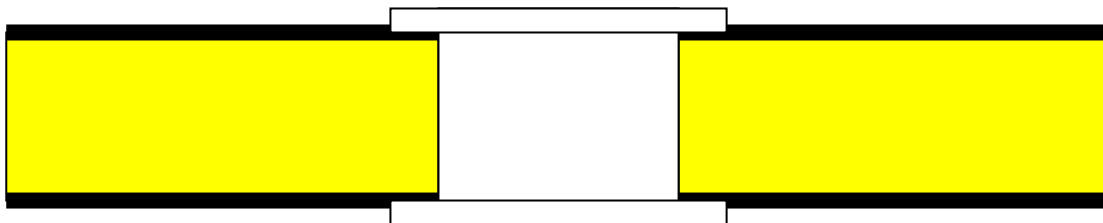
descrizione dell'intervento :

1. asportazione delle prese a mare
2. esecuzione di un foro da 5mm di diametro ogni metro quadro dell'opera viva
3. scolo dell'acqua ed aspirazione mediante pompa del vuoto fino alla completa asciugatura
4. trasformazione dell'area circostante le prese a mare in monolitico (vedi schema).
5. infusione di resina negli interstizi tra i cubetti del PVC al fine di eliminare ogni possibile cavità

**costi:** 11000 euro + sosta + varo ed alaggio

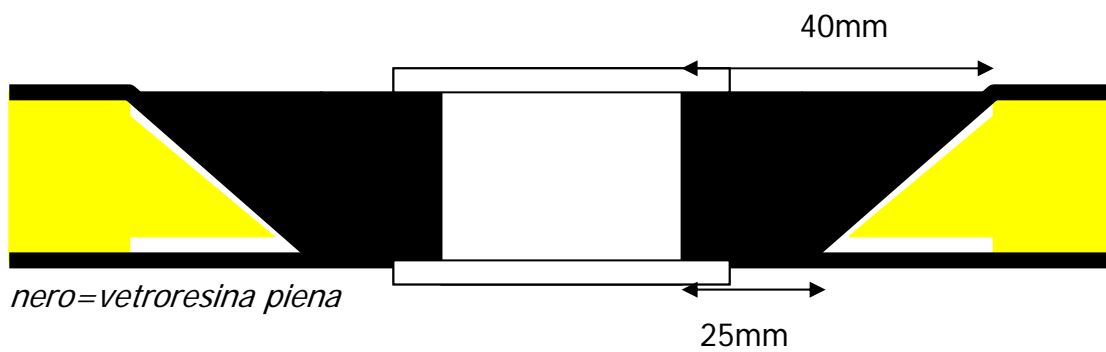
Dettaglio delle prese a mare e procedure di ripristino:

Stato non accettabile in sandwich:



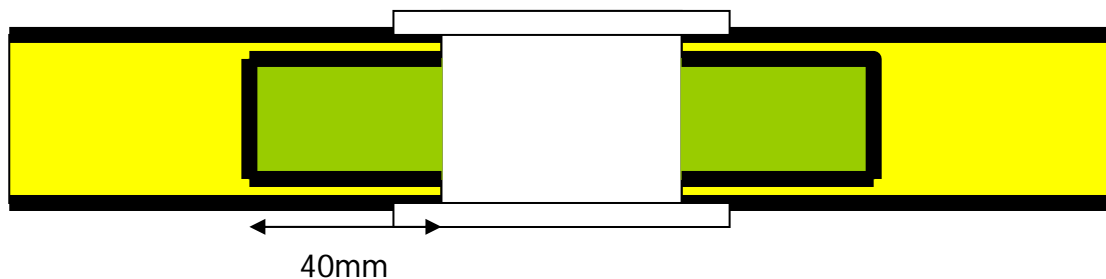
*Giallo=PVC*  
*Linea nera=fibra di vetro*

Soluzione 1-da applicare dove lo spazio interno lo consente



*nero=vetroresina piena*

Soluzione 2- da applicare laddove non applicabile la soluzione 1



*Verde=spabond (colla epossidica strutturale)*  
 *Rettangolo nero= almeno 1 tessuto di fibra di vetro*