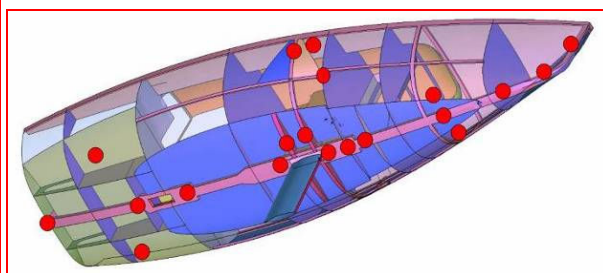


ALTO ADRIATICO



Progetto AA 38'

L'idea alla base di AA 38' è la possibilità di realizzare sempre in legno ma con un nuovo criterio costruttivo, che consente la produzione in serie, imbarcazioni più leggere a parità di caratteristiche e senza i fabbisogni manutentivi degli scafi tradizionali.

Per testare la validità della nuova metodica costruttiva il Cantiere ha aggregato un gruppo di lavoro, che ha portato al progetto di un 38' a vela: a bordo è montato un sistema di acquisizione ed elaborazione dei dati estensimetrici (raccolti da 50 sensori applicati nello scafo) realizzato dal Sincrotrone di Trieste e sono stati condotti presso il CATAS di S. Giovanni al Natisone test su campioni costruttivi. Il 38' verrà presentato al grande pubblico nel prossimo novembre.

DATI TECNICI ESSENZIALI:

- Paramezzale: iroko laminato .
- Ordinate: n. 3 in olmo.
- Fasciame: cedro rosso lamellare, 3 strati: 1° interno longitudinale, 2° e 3° diagonali incrociati, spessore totale 21 mm.
- Bagli: n. 1 in olmo su coperta in sandwich di compensato e termanto.
- Albero: carbonio.
- Armo: marconi sloop.
- Interni: olmo.
- Lunghezza: fuori tutto 11,5 m.
- Baglio massimo: 3,8 m.
- Pescaggio: 1,2 m. (2,2 m. con deriva abbassata).
- Dislocamento: 4,9 t.
- Superficie velica: 60 mq.

CANTIERE ALTO ADRIATICO srl

Via Consiglio d'Europa 42 - 34074 Monfalcone (GO)

tel +39.0481.43157 - fax +39.0481.794769 - e-mail info@cantierealtoadriatico.it - www.cantierealtoadriatico.it

CF, P. IVA, R. Imprese 01020220313 - REA 64672 - Cap. Soc. 38.500 €

Progetto AA 38': il futuro sta nel legno!

(Ing. Fabio Bressan, 17.09.2007)

Per il Cantiere Alto Adriatico non è stato semplice riunire un gruppo di professionisti tutti sensibili all'idea di "innovazione" ma alla fine, grazie alla collaborazione fra queste figure professionali così diverse fra loro ma accomunate dal desiderio lungimirante di proporre un nuovo modo di vedere la tecnologia del legno, è nato il progetto AA38' che propone la produzione di una nuova linea di imbarcazioni.

Il Friuli Venezia Giulia è una regione legata alle tradizioni e alla terra ma, al tempo stesso, è una realtà in cui lo sforzo nella ricerca tecnologica si è dimostrato vincente e questo progetto ne è un'ulteriore testimonianza.

Sono molte le persone e diversi gli enti che hanno partecipato a questo lavoro:

Mauro Pelaschier, padrino della barca, ha seguito tutto il progetto con i suoi preziosi consigli e con i molteplici suggerimenti.

Il Sincrotrone si è occupato della realizzazione di un sistema di acquisizione ed elaborazione dei dati estensimetrici (lavoro diretto dal Dott. Edoardo Busetto, che ha anche redatto la documentazione per il brevetto).

Il CATAS, Centro di Ricerca del Legno, si è occupato delle prove di caratterizzazione dei materiali.

Lo studio di progettazione 2M Marine ha elaborato e disegnato l'idea progettuale sotto la direzione dell'ing. Maurizio Cossutti.

L'ing. Fabio Bressan, analista strutturale, si è occupato delle verifiche strutturali e dello sviluppo del fasciame.

L'ing. Giacomo Borta, esperto in materiali legnosi, si è occupato delle soluzioni tecnologiche di taglio del fasciame.

Naturalmente il Cantiere Alto Adriatico è stato ed è l'attore principale, coordinando il gruppo di lavoro e svolgendo il compito più arduo: dare vita alle idee emerse dalla ricerca e dal lavoro di tutti.

In questi mesi il progetto ha suscitato l'interesse di molti e si è reso quindi indispensabile depositare un brevetto che ne garantisca la proprietà intellettuale..

Nella fase progettuale il legno è stato interpretato come un materiale composito: sono state fatte delle ipotesi e dei calcoli sulle caratteristiche meccaniche e sul comportamento del legno in questa nuova accezione ed i risultati sono stati validati da un ciclo di prove di laboratorio.



Foto 1: Da destra verso sinistra: Mauro Pelaschier, Luigi Pitacco, Maurizio Cossutti, Giorgio Ferluga, Giacomo Borta, Fabio Bressan.

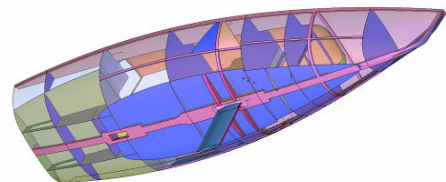


Foto 2: Rendering della struttura

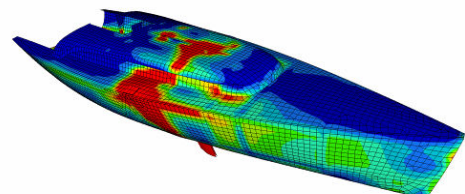
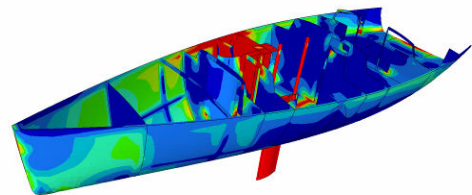
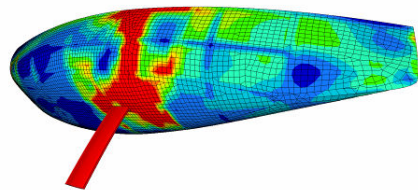


Foto 3: Analisi agli elementi finiti dell'AA38'

Storicamente i cantieri che si occupano della costruzione di questi gioielli in legno sono costretti a tempi di produzione molto lunghi dovuti essenzialmente al gran numero di ore necessarie ai “maestri d’ascia” per correggere ed adattare il fasciame (in massello) alle forme complesse e alle curve specifiche di uno scafo.

L’esito ottenuto nella fase di realizzazione di questo progetto è la stesura del fasciame (in lamellare) dello scafo senza dover effettuare ritocchi ai singoli profili, generando in tempi ben più contenuti uno scafo, che inoltre risulta più leggero a parità di caratteristiche meccaniche complessive.

Fondamentale per affrontare da protagonisti le nuove esigenze (maggiore qualità nel minor tempo possibile) è stata la scelta di far evolvere la fase progettuale e soprattutto la tecnologia produttiva, in un nuovo mix di artigianato di alto livello e lavorazioni con macchine sicure e veloci.

La soluzione adottata si serve del software Laminate Tools, solitamente impiegato nel settore dei materiali compositi high tech (fibra di carbonio e di vetro, kevlar ecc.). Laminate Tools è un prodotto di nicchia (distribuito dalla SMARTCAE) che supporta gli ingegneri nelle fasi di progettazione, analisi e produzione di strutture in laminati compositi.

In questo caso, partendo da disegni CAD, ha permesso di analizzare facilmente la proiezione di una superficie con le proprietà composite del legno sulla forma curva dello scafo e, quindi, di determinare il grado di adattabilità in seguito ai tagli: l’immagine in figura 3 evidenzia con i colori giallo e rosso le zone nelle quali sono presenti delle contrazioni e le linee parallele rappresentano invece le diverse fasce di legno suggerite dal software. Il programma ha inoltre permesso di realizzare i “flat pattern” di ogni singola sagoma di legno. In seguito è stato composto il “nesting” delle forme in pannelli di Red Cedar lamellare per creare i percorsi del successivo taglio e ridurre al minimo gli sfridi.

Il taglio delle sagome è stato eseguito con una fresa “negativa” montata su una macchina a controllo numerico a 5 assi: questa è stata una fase delicata dati gli spessori ridotti dei pannelli di tranciato che, durante il taglio, causavano vibrazioni inficiando la precisione della macchina.

Le lavorazioni a controllo numerico sono state affidate a ditte esterne al cantiere operanti anche in altri settori, come quello manifatturiero della sedia (Cantieri Tagliapietra e INDAF: Arredamenti): anche questo è un esempio di come, in maniera innovativa per la realtà italiana, siano state coinvolte diverse competenze!

In questo progetto il calcolo strutturale ha ricoperto un ruolo importante, permettendo di ridurre i pesi in seguito all’ottimizzazione lo scafo, perseguita in funzione della severa quanto stilosa definizione delle linee d’acqua.

Flat Pattern: Proiezione delle superfici curve del fasciame su un piano. In questo modo si ottengono forme non convenzionali nelle quali ogni singola superficie può essere numerata in modo sequenziale. La sagoma ottenuta presenta una geometria simile a quella di uno sci, larga alle estremità e stretta al centro. Questo risultato diminuisce i tempi di sagomatura manuale del fasciame rettangolare permettendo in modo automatico di ridurre al minimo l’interferenza e le luci tra gli accoppiamenti e fornendo una sequenza di stesura del fasciame attraverso un codice sequenziale che riduce ulteriormente le ore di manodopera.

Nesting: processo nel quale le geometrie ottenute in pianta sono riposizionate in modo da ridurre al minimo gli sfridi. Il fine di questa fase è ottenere un programma CAM per il taglio a controllo numerico.

Plybook: foglio di lavoro nel quale vengono definite le fasi di stesura in riferimento ai fasci ottenuti dal taglio. Questo documento di lavoro permette di ridurre al minimo gli errori manuali e garantisce tempi di produzione più facilmente programmabili.

Red Cedar: conifera dalle caratteristiche meccaniche elevate e tanto più prestanti se rapportate al peso ridotto di questa specie (330daN/m³). Inoltre la caratteristica resinosa del cedro garantisce buone prestazioni di durabilità.

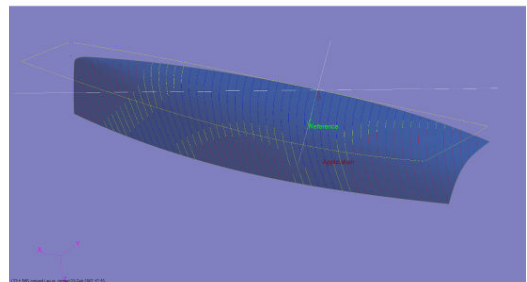


Foto 4: Proiezione della superficie di metà scafo, sul piano e generazione delle linee di taglio.

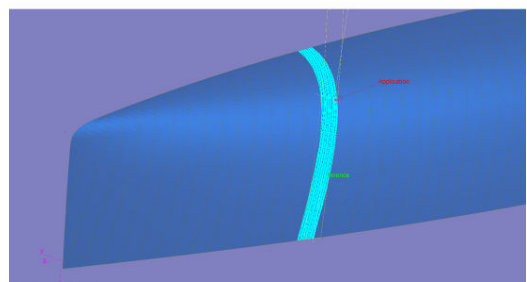


Foto 5: Applicazione di un singolo strato di legno.

L'analisi di questa imbarcazione è stata affrontata con il metodo degli elementi finiti: il FEM rappresenta la modellazione virtuale di una struttura con elementi geometrici finiti che simulano in modo virtuale la forma che realmente si vuole realizzare (figure 5, 6, 7, 8).

Al modello è possibile imporre diverse condizioni di carico e di vincolo, cercando di riprodurre i contesti di esercizio della struttura: nel caso di un'imbarcazione a vela la complessità dei carichi è notevole, perché è contraddistinta da una condizione di equilibrio dovuta al galleggiamento.

Questa capacità di previsione è tanto maggiore quanto è elevato il grado di dettaglio con il quale si è realizzato il modello agli elementi finiti: sfortunatamente le difficoltà che affronta l'ingegnere nelle fasi di realizzazione del FEM sono molteplici, in particolare se si tratta di strutture in "composito".

Negli ultimi anni, il calcolo strutturale è risultato spesso inefficace proprio nei settori dove sono stati introdotti materiali non convenzionali e tipicamente fibrosi (ad esempio il carbonio o vetro e, nel nostro caso, il legno): gli esempi di rotture su parti in composito per incompletezza progettuale sono molteplici ed è per questo motivo che si incrementano notevolmente i coefficienti di sicurezza.

Se da una parte i materiali compositi garantiscono ampia libertà di utilizzo, potendo essere posizionati in modo tale da sfruttare al massimo le caratteristiche elastiche direzionali, dall'altra impongono severità nella conoscenza della teoria dell'elasticità ortotropa e dei criteri di rottura (attraverso i quali si prevede il limite strutturale).

Questo sistema progettuale è stato applicato a due imbarcazioni a metà strada tra il capolavoro artigianale e la produzione in serie, ed è proprio nel cantiere che prende la sua sinuosa forma lunga 38 piedi e viene già prodotto il Feather 14', un cat boat interamente sviluppato e realizzato all'interno del Cantiere!

Sono gli uomini del cantiere che assemblano sui formatori (anche questi in legno!) il fasciame pre-tagliato e numerato dello scafo e i pannelli della coperta; sono i "Maestri d'Ascia" che cessellano i sobri ed eleganti interni in olmo della barca; sono i titolari del cantiere che, con pazienza e precisione, organizzano l'intero lavoro; è proprio dal Cantiere Alto Adriatico a Monfalcone che usciranno altri "Stradivari del mare", classici e innovativi allo stesso tempo!



Foto 6: Dettaglio della prua in costruzione



Foto 7: Lorenzo Luxich mentre verifica l'allineamento tra coperta e scafo.



Foto 10: Risultato finale dell'applicazione delle singole dime di legno sul Feather 14', un cat boat progettato e realizzato dal Cantiere impiegando la stessa tecnologia costruttiva, che ha consentito di realizzare una barca di 14', abilitata per 4 persone, del peso di soli 125 kg completamente armata.