

RICERCA.

Grande flessibilità e basso impatto ambientale, nasce il catamarano multifunzione

COMPROPRIETARIO DEL BREVETTO IL DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA MECCANICA DI CAGLIARI

Premessa. Lungi dall'essere esaustivo, il presente articolo descrive sinteticamente le caratteristiche del catamarano multifunzione a basso impatto ambientale, la cui brevettazione n. 0001352188 - fatta a seguito delle indicazioni del Dipartimento di Meccanica del Politecnico di Torino - è proprietà del Dipartimento di Ingegneria Meccanica di Cagliari. La presentazione itinerante del prototipo ha avuto il patrocinio della Regione Autonoma della Sardegna, dell'Associazione Tecnica dell'Automobile, dell'Ordine degli Ingegneri della provincia di Cagliari, di Sardegna Ricerche.

1. Catamarano multifunzione: concept

Il catamarano multifunzione a basso impatto ambientale presenta concetti informativi legati all'ingegneria industriale applicata alla produzione in grande serie, che lo differenziano dalle imbarcazioni da diporto paragonabili come dimensioni e prezzo.

a) Prodotto:

- polifunzionalità (windsurf; catamarano a motore; catamarano a vela; mezzo per campeggio nautico);
- intrinseca capacità di costituzione di una gamma di prodotti finiti a partire dal concetto base di multifunzionalità, ciascuno avente sue specifiche caratteristiche di mercato e utenza;
- minimizzazione dei componenti dedicati inseriti nella distinta base del manufatto;
- utilizzazione di ricambistica differenziata, ovvero sostituibilità dei componenti inseriti a distinta base con altri a loro equivalenti come funzione;
- minimizzazione dei costi di *product engineering* data la limitazione dei componenti inseriti a DB;
- progettazione del prodotto in ottica DfD (design for disassembly) e dunque minimizzazione dell'impatto ambientale del prodotto a fine vita;
- massimizzazione della possibilità di riutilizzo dei componenti a distinta base e delle relative possibilità di loro riciclaggio per utilizzi differenziati a minimo costo nella fase di fine vita del manufatto.

b) Processo produttivo:

- flessibilità produttiva, intesa come possibilità di produrre manufatti "custom made";
- minimizzazione dei costi di *process engineering* e *quality assurance* data la limitazione dei componenti dedicati inseriti a distinta base;
- possibilità di ricerca & sviluppo sui materiali impie-



- gati per i componenti dedicati nella DB, quali materiali compositi;
- possibilità di inserimento del relativo processo produttivo in preesistenti organizzazioni aziendali del settore merceologico di riferimento con minimizzazione dei centri di costo ed attivazione dei centri di profitto relativi alla *business unit* integrativa.

2. Ricerca effettuata e risultati conseguiti

La progettazione meccanica fa riferimento ai seguenti concetti informativi:

- manufatto planante: utilizzo di galleggianti tavolati/tubolari di volumetria opportuna;
- minimizzazione degli elementi inseriti a distinta base;
- massimizzazione degli elementi inseriti a distinta base di reperibilità commerciale;
- minimizzazione dei costi di processo produttivo, e dunque di *product engineering*, *process engineering* e *quality assurance*;

- quattro possibili regolazioni di assetto:
 - spostamento relativo galleggianti/opera morta per traslazione basi collegamento,
 - spostamento relativo opera morta/seduta per traslazione basi di collegamento,
 - trim motore fuoribordo,
 - trim flaps posteriori sulla poppa delle tavole.

La progettazione è stata effettuata in ottica D.f.D. (*design for disassembly*) e dunque i componenti dei natanti sono smontabili intuitivamente per un loro riutilizzo o riciclo nel caso di fine vita del manufatto.

Nel Dfd i fattori quali componenti impiegati, metodi di connessione ed assemblaggio sono valutati per consentire assemblaggi, riparazioni, montaggi/smontaggi quanto più semplici possibile. Al riguardo, la quantificazione del tempo necessario per lo smontaggio dei vari componenti e la loro separazione in gruppi omogenei mette in evidenza un determinante vantaggio del natante polifunzionale sulle imbarcazioni confrontabili a livello di dimensioni e prezzo.

I vantaggi in termini di *dismantling*, riutilizzo componenti, riciclo dei componenti a fine vita dati dalla progettazione del catamarano multifunzione determinano un ulteriore vantaggio competitivo in termini di basso impatto ambientale rispetto alle tradizionali imbarcazioni.

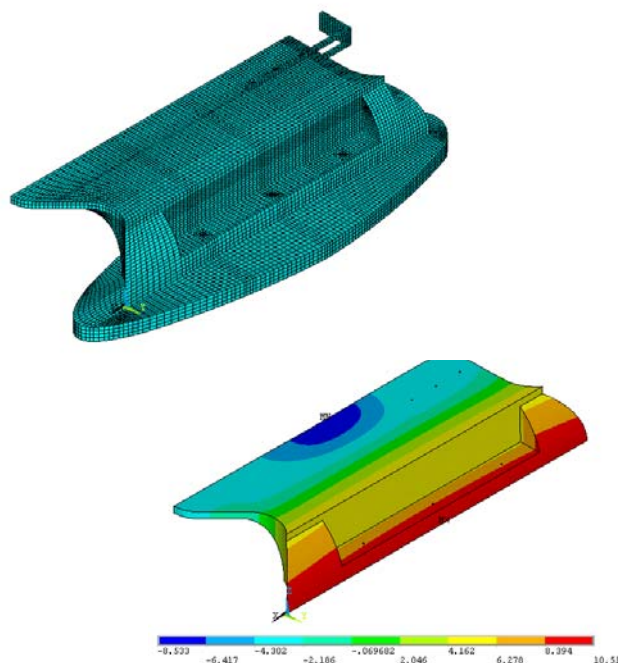
La genesi del lavoro ha seguito la tradizionale impostazione della progettazione industriale, ed il processo di sviluppo ha seguito la impostazione della *work breakdown structure* (WBS). L'attività è stata preceduta dalla costruzione di un prototipo preliminare la cui impostazione è mirata alla minimizzazione del momento di inerzia. Il motore fuoribordo – 25 hp – era piazzato immediatamente dietro la seduta, eliminando la possibilità di trimmaggio. La velocità è di circa 25 nodi.

Le verifiche strutturali sono state svolte dal Dipartimento di Ingegneria Meccanica dall'Università degli Studi di Cagliari. Presso i laboratori del medesimo Dipartimento, sono state effettuate prove mirate alla caratterizzazione dei materiali impiegati nella costruzione delle varie parti dell'imbarcazione, tramite utilizzo di pannelli in materiali compositi con le stratificazioni indicate nel calcolo, da cui sono stati ricavati provini per prove strumentate di trazione, flessione, impatto, i cui dati sono stati immessi nel ciclo di progettazione.

3. Formula imprenditoriale

L'isolamento del settore merceologico della nautica da diporto mostra la sempre più marcata tendenza all'incremento delle dimensioni delle imbarcazioni, con conseguenti lievitazioni di potenze, prezzo, costi fissi. L'impoverimento dell'offerta di imbarcazioni di facile gestibilità a livello di costi e movimentabilità ha creato una potenziale utenza di natanti i cui servizi sono facilmente fruibili.

L'idea di un catamarano che rappresenti un trade-off, ovvero consenta utilizzi diversi a costi ragionevoli, agevola fruibilità di un natante ad una utenza che si trova frequentemente scoraggiata all'acquisto di un mezzo dai costi fissi e variabili inevitabilmente rilevanti, e dalla intrinseca rigidità di utilizzo e gestione, garantendo la possibilità di accedere a



Nelle due immagini qui sopra, analisi degli elementi finiti relativa alla piattaforma del catamarano multifunzione.

discipline sportive – quali il windsurf – altrimenti disgiunte fra loro.

Un qualsivoglia natante da diporto necessita di una apposita struttura per la sua movimentazione su terra, avendo dunque strutturali limiti di gestibilità dovuti tipicamente a rigidità morfologica, oltreché a generalizzata monoutilizzabilità.

Esemplificando, un natante di vetroresina di 5 metri, dato il suo peso, necessita di apposite strutture per alaggio spesso difficili da raggiungere ed in numero limitato rispetto allo sviluppo costiero di regioni quali la Sardegna. Il potenziale bacino di utenza appare sovente scoraggiato dalla conseguente sommatoria di inconvenienti che la fruibilità di tali mezzi comporta, legando inconsciamente il natante da diporto, anche di piccole dimensioni, ad un costoso plus di difficile e costosa gestione e manutenzione. I costi legati ai posti barca rappresentano un ulteriore fattore scoraggiante per la potenziale clientela.

Circoscrivendo l'attenzione sui natanti di piccole dimensioni, dunque fino ai cinque metri, possiamo constatare i fisiologici limiti di rigidità di utilizzo delle diverse tipologie degli stessi, pur a fronte di costi non sempre contenuti. Esemplificando, il classico gommone da 4,20 m con i tradizionali 25 hp di potenza installata, per un peso a vuoto di circa 150 kg, consente un monoutilizzo a motore con un limitato spazio utile, ridotto ulteriormente da eventuale impiego di comandi a volante, a fronte di un incremento di peso ed una riduzione della sua gestibilità in termini di montaggio e smontaggio, pressoché teorici.

In tal senso, la sostanziale impossibilità a ridurre a dimensioni gestibili il natante rende necessaria una superficie

in pianta tale da assicurare il suo ricovero ed un sistema di movimentazione che comporta costi fissi e variabili.

Il natante polifunzionale a basso impatto ambientale – brevetto 0001352188 – nasce con l'obiettivo di incontrare le esigenze di quella utenza di piccole imbarcazioni da diporto che viene scoraggiata dai costi di gestione e dalla gestibilità delle imbarcazioni da diporto di dimensioni e prezzo assimilabili, caratterizzate inoltre da monoutilizzabilità.

Il manufatto garantisce inoltre margini di ricerca & sviluppo che consentono la produzione di un servizio di engineering alle aziende del settore merceologico della nautica da diporto, sulla falsariga delle aziende dell'automotive. In particolare, il team di lavoro è costituito da soggetti che operano da una parte nel settore della nautica da diporto ovvero nella progettazione, produzione e commercializzazione di imbarcazioni rigide e semirigide, e dall'altra di soggetti universitari che garantiscono competenze in ambito R&D al team stesso, apportando un vantaggio competitivo finora appannaggio solamente di pochissime organizzazioni aziendali della nautica da diporto, che vengono annoverate fra le grandi imprese in termini di fatturato e dipendenti.

4. Il mercato obiettivo

Definite le caratteristiche del natante polifunzionale, le tipologie di utenza servite sono :

- utenti di windsurf, nelle differenti tipologie (allround, slalom, race);
- utenti di catamarani a vela (es. hobie-cat) e di piccole imbarcazioni (es. laser);
- utenti moto d'acqua;
- appassionati di campeggio nautico;
- utenti di battelli pneumatici.

La competitività è essenzialmente data dalla flessibilità di utilizzo, dalla sua gestibilità. Considerando le possibili alternative di vele, motori tavole disponibili sul mercato, si ottiene una dispersione di varianti superiore a 100.000. È chiaro che si tratta di una esasperazione esemplificativa, ma utile a definire la flessibilità del manufatto.

La potenziale vastità di gamma consente di fare politiche di prezzo e prodotto impensabili agli altri prodotti comparabili a livello di dimensione e prezzo, potendo attingere al bacino di utenza appena descritto, fruitore di personalizzazioni di servizi tradizionali dei prodotti cui esse si rivolgono – unicamente monoservizio – assommati in un unico prodotto.

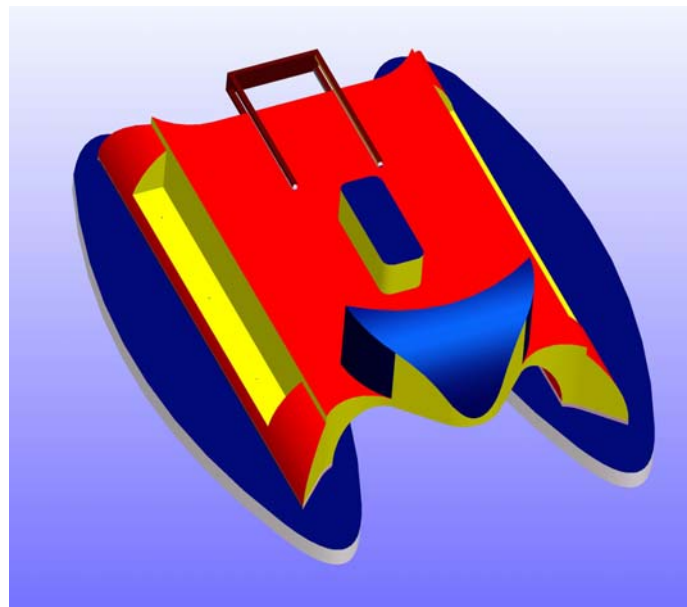
È chiaro che questo beneficio può essere quantificato in risparmio di costo, generato sulla mancata necessità di acquisizione di più natanti monofunzionali, la cui sommatoria di costi darebbe accesso a fasce di mercato della nautica da diporto differenti, potendo acquisire veri e propri motoscafi o cabinati a vela.

La mancanza di costi legati al trasporto, quali la carrellabilità, ed il ricovero dovuto allo spazio in pianta, è fattore altrettanto determinante per l'immissione sul mercato del natante polifunzionale. Dunque il natante polifunzionale è portatore del concetto di riduzione costo di acquisto e di gestione del ricovero stesso. In ottica di economia dell'impresa, sono evidentemente dei costi impliciti,

quantificabili a livello di opportunità costo.

La vastità del mercato di sbocco del natante polifunzionale è tale da consentire un ragionevole dimensionamento imprenditoriale dello spin-off basato sulla peculiarità di poter effettuare – in fase iniziale - una produzione dedicata "custom made", con la possibilità di terziarizzare la produzione e la commercializzazione del manufatto al componente dello stesso spin-off operante nel settore della nautica da diporto, con benefici effetti sul costo di produzione. Di fatto, il concetto informativo del natante polifunzionale consente di realizzare una produzione in piccola serie con le economie di scala tipiche di una in grande serie, mediante deverticalizzazione del processo produttivo.

La produzione del catamarano polifunzionale è concepita per minimizzare il rischio imprenditoriale. La produzione nel periodo di avviamento è concepita – come detto – in ottica custom made, pur beneficiando dei vantaggi della produzione in grande serie insiti nel concept.



Il catamarano multifunzione nella versione modificata.

Si è ritenuto opportuno integrare l'originario brevetto 0001352188 svincolando il manufatto dall'utilizzo esclusivo di galleggianti tavolati, sostituibili da analoghi tubolari.

La possibilità di utilizzare galleggianti di dimensioni variabili ha necessitato di un sistema di montaggio e regolazione motore tale da consentire l'adeguamento del relativo assetto alle differenti dimensioni dei galleggianti e – più in generale – del catamarano. Si è dunque ideato un telaietto di supporto motore avente due regolazioni orizzontale e verticale; la regolazione consente di sopperire alle variazioni dimensionali dovuta all'utilizzo di tubolari aventi dimensioni e diametri differenti.

In sintesi, il manufatto è più flessibile, potendo avere dimensioni differenti a seconda del carico e della potenza richiesti, dunque svincolandosi dalla volumetria di galleggianti tavolati a commerciale.

Luca Carboni