

TESI DI LAUREA MAGISTRALE - Discussa il giorno 19 maggio 2023
Università Iuav di Venezia - Laurea Magistrale in Design del Prodotto

ALBA

Sviluppo di un'imbarcazione ad energia rinnovabile

Al giorno d'oggi siamo arrivati ad un punto senza ritorno riguardo l'inquinamento ed il riscaldamento globale. Per questo motivo ho deciso di agire dando il mio contributo alla ricerca per il miglioramento delle condizioni in cui ci troviamo.

Trovandomi a Venezia, ho deciso di limitarmi in un campo di indagine più ridotto che è quello dell'inquinamento da imbarcazioni.

L'inquinamento ambientale causato dalle circa 70mila imbarcazioni a livello globale, ammonta al 15% di tutta la fetta di inquinamento causato da trasporti; difatti il 92% della popolazione mondiale è esposta all'inquinamento atmosferico domestico e ambientale, responsabili in totale per circa 7 milioni di morti premature all'anno.

Nel mediterraneo zona in cui il livello di inquinamento atmosferico ambientale è maggiore su scala mondiale, risultano operare più di 30 mila navi alimentate per la maggior parte ad olio combustibile pesante che bruciano complessivamente oltre 19 milioni di tonnellate di carburante l'anno, eccedendo di 5 volte i limiti di sicurezza prescritti dall'OMS, contenenti ossidi di azoto e di zolfo e particolato sottile responsabili dell'aumento di patologie cardiovascolari e polmonari e collegate anche alle piogge acide.

Il settore navale è molto vasto, per esempio un dato rilevante risulta essere quello delle navi da crociera che nonostante questo comprenda solo il 3% di tutto il reparto navale esso produce ben il 24% di rifiuti annui e la maggior parte delle compagnie crocieristiche utilizza combustibili inquinanti con elevate emissioni di CO2. Si può considerare che un pernottamento su una nave da crociera consuma 12 volte l'energia di una notte in hotel e l'impronta carbonica di questi viaggi è più alta di quelli in aereo.

Quattro di dieci città costiere italiane, si trovano nelle prime posizioni nella lista delle 50 città costiere più colpite dall'inquinamento atmosferico prodotto da imbarcazioni; Venezia si piazza sul podio, in terza posizione: infatti nella laguna veneta stazionano 68 grandi navi per quasi 8 000 ore ferme in porto con i motori accesi, emettendo 27 520 kg di ossido di zolfo (20 volte la quantità prodotta dalle automobili nell'intera area comunale con Marghera e Mestre comprese), 600 337 kg di ossido di azoto e 10 961 kg di particolato sottile.

Ciò che rende più pericolose le imbarcazioni usate per il turismo rispetto a quelle commerciali è il fatto che attraccano vicino al centro delle città, continuando ad alimentare i numerosi servizi che offrono al loro interno con il carburante più inquinante che esista, di conseguenza tutti questi fumi ricadono sulla popolazione locale. Da uno studio di un'associazione ambientalista è emerso che le popolazioni che risiedono entro 500 metri dal porto è soggetta a un'incremento della mortalità del 51% per le malattie neurologiche e del 31% per i tumori polmonari.

Le imbarcazioni risultano un grande rischio e grande fattore di morte anche nei mammiferi marini. Uno studio effettuato ha rilevato che pur navigando a 15 nodi (ca 22 km/h), la probabilità che una collisione risulti letale per un mammifero ammonta ad un 79%.

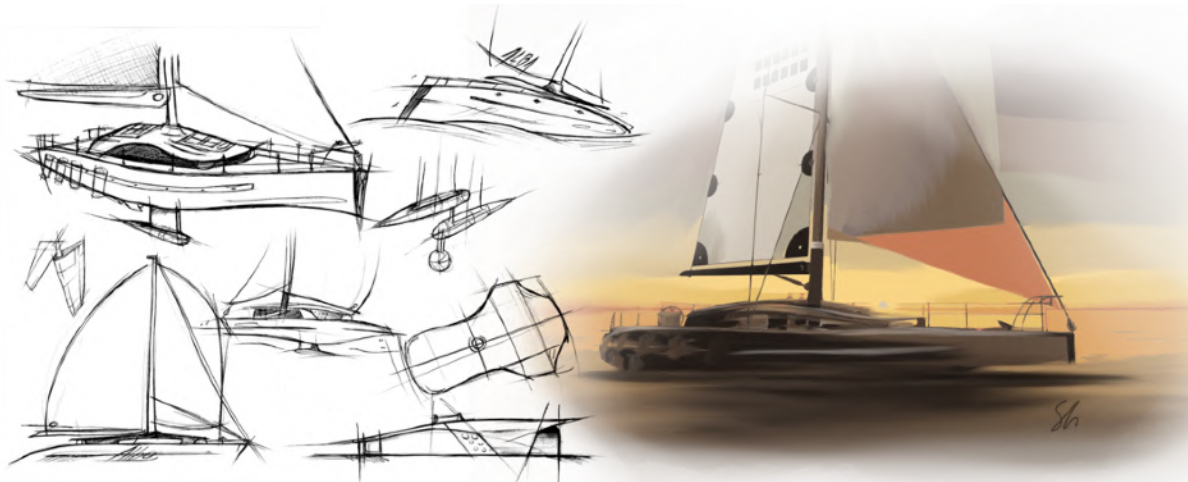
Questo fa comprendere quanto la situazione sia grave a tal punto da essere considerata una minaccia seria per l'estinzione di varie specie. Un danno grave causato da queste imbarcazioni con motore a combustione o di grande stazza è l'inquinamento acustico, che va ad interferire con tutta quella specie marina che sfrutta l'eco localizzazione per orientarsi, comunicare e cibarsi.

Oltre a ciò in mare vengono riversate acque di zavorra che sono utilizzate in grandi quantità da navi di grandi dimensioni come crociere o petroliere. Queste acque intraprendono un circolo vizioso, di carico e scarico fra vari porti e navi e siccome generalmente contengono grandi varietà di materiali biologici come pesci di piccole dimensioni, questi però trasportano, specie non autoctone, andando a causare danni gravi all'ecosistema marino.

La costruzione e la manutenzione dei materiali utilizzati nelle imbarcazioni da diporto, risultano essere una fonte di inquinamento, dato che questi materiali tendono a contenere sostanze

inquinanti tra cui vernici, adesivi, resine e isolanti termici, che se rilasciate nell'ambiente, possono avere un impatto negativo sulla salute degli ecosistemi e degli organismi che ci vivono. Molte imbarcazioni vengono smantellate in impianti di riciclaggio situati al di fuori dell'UE, alcuni dei quali operano in condizioni di sicurezza e standard ambientali inadeguati. Un'altro grande numero viene abbandonato o addirittura affondato in mare (75 mila imbarcazioni abbandonate all'anno con oltre 50 mila tonnellate di vetroresina).

Nonostante le imbarcazioni costruite in vetroresina siano rinomate per la loro leggerezza, resistenza e capacità di garantire una buona tenuta all'acqua e stabilità strutturale, c'è un lato oscuro nella produzione di questo materiale. La vetroresina, infatti, richiede l'impiego di materiali potenzialmente nocivi per l'ambiente, come il poliestere, l'acido isoftalico e il catalizzatore. Tutto ciò esercita pressioni sull'ambiente, in quanto i materiali pericolosi eventualmente presenti a bordo, come oli, amianto o vernici tossiche, vengono rilasciati nell'ambiente locale, alterando la biodiversità.



Da tutte queste osservazioni nasce ALBA un'imbarcazione ecosostenibile con l'obiettivo di utilizzare zero combustibili fossili, in grado di impiegare fonti energetiche idroelettriche e solari per navigare, grazie a nuove tecnologie in fase di sviluppo.

Uno dei propositi fondamentali dell'imbarcazione non è solo quello di raggiungere la piena autonomia attraverso l'uso di energie rinnovabili, ma proprio come l'imbarcazione rispetti l'ambiente in cui naviga, con la totale assenza di emissione di gas. Questo progetto vuole spingere la mobilità del futuro: il prospetto per la barca a vela di circa 14 metri intende applicare il principio del riciclo e del riutilizzo di materiali di altre imbarcazioni, e rifiuti presenti nell'ambiente, con l'obiettivo di ridurre gli sprechi. Quest'ultimo assieme all'energia pulita fa parte di una serie di obiettivi per lo sviluppo sostenibile redatta dall'ONU per l'agenda 2030.

In primo luogo oltre alla ricerca delle fonti rinnovabili e dell'inquinamento mi sono concentrata anche allo sviluppo dell'efficienza idrodinamica del mezzo e allo studio formale, ispirandomi appunto a forme organiche, morbide e allo stesso tempo che dessero questa idea di futuro e innovazione ma che al contempo stesse bene nel contesto naturale e marino.



In ALBA, ho deciso di realizzare tutta l'imbarcazione da zero partendo dallo studio di imbarcazioni a vela da diporto già esistenti quindi barche dedicate ad escursioni turistiche e alla navigazione piacevole e rilassante. Ho studiato ogni componente dell'imbarcazione come ad esempio lo scafo, l'albero e il boma e tutti gli elementi che un'imbarcazione a vela normale possiede, andando però ad aggiungere delle componenti tecnologiche che permettono di non usufruire di combustibili fossili.

Queste componenti da me aggiunte consistono in due idrogeneratori e in 64 pannelli solari. Gli idrogeneratori posti sulla parte inferiore dell'imbarcazione, sotto lo scafo, utilizzano lo spostamento della barca per produrre energia quindi risulta una soluzione ecologica, silenziosa, ad alte prestazioni tali che 1 idrogeneratore riesce a consentire l'autonomia elettrica a bordo.

Un'idrogeneratore classico può caricare a 3 nodi (5,56 Km/h) e genera la massima corrente a 10 nodi (18,52 Km/h). E quando l'imbarcazione raggiunge i 10 km/h un'idrogeneratore è capace di generare circa 3 kW di potenza che è pari ai consumi all'interno di un'abitazione.

Per quanto riguarda i pannelli solari ho incorporato sulle vele e sul tetto dell'imbarcazione un totale di 64 celle solari organiche dette OPV. Si tratta di un'alternativa al silicio basata su assorbitori molecolari o polimerici. Queste celle realizzate dall'azienda francese Heole e ancora in via di sviluppo vengono incapsulate in diversi supporti e i loro punti di forza sono flessibilità, leggerezza, traslucenza.

Inoltre tra i vantaggi di queste nuove celle c'è la capacità di carico che rimane efficiente anche in condizioni di luce medie e qualunque sia la posizione della barca rispetto al sole.

Quindi lo skipper non deve preoccuparsi di adattare l'orientamento delle sue vele, inoltre la vela può essere gestita a tutti gli effetti come una vela classica non fotovoltaica, quindi senza un impatto significativo sulle prestazioni a causa del suo peso.

Può generare una produzione di energia giornaliera da 2 a 3 volte superiore a quella dei pannelli in silicio della stessa potenza.



Come avevo precedentemente indicato, i materiali impiegati nella costruzione delle imbarcazioni a vela spesso presentano un alto livello di tossicità e non possono essere riciclati. Pertanto, nel contesto della ricerca condotta da ALBA, ho scelto di adottare materiali innovativi e sostenibili, oltre a promuovere il riciclo di numerosi componenti provenienti da imbarcazioni non più in uso.

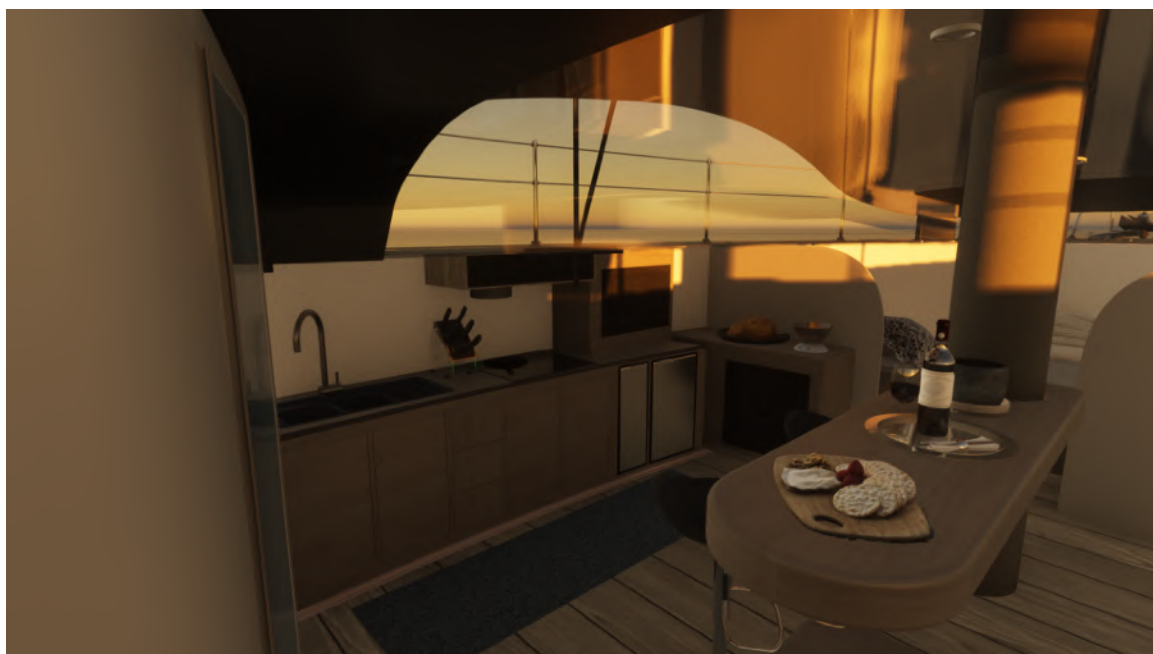
Per esempio, come sostituto alla tradizionale vetroresina, ho optato per un composito realizzato con fibra di lino e resina biodegradabile sviluppato da Bcomp, una rinomata società svizzera. Sebbene il costo di produzione di un'imbarcazione in lino sia stimato essere circa il 10% superiore rispetto alla produzione di una barca in vetroresina, questo divario si riduce notevolmente se si considerano anche i costi di smaltimento di una barca tradizionale.

Ho deciso di adottare un approccio ecologico anche per le altre parti dell'imbarcazione, compresi gli interni, optando per il riutilizzo di materiali provenienti da imbarcazioni abbandonate. Questa

scelta mira a ridurre drasticamente il nostro impatto sull'ambiente marino e a promuovere l'adozione di pratiche sostenibili nel settore navale. Questo impegno non solo dimostra l'impegno verso la conservazione dell'ambiente marino, ma rappresenta anche un contributo tangibile per un futuro più sostenibile per l'industria delle imbarcazioni.

Ho dedicato tempo e attenzione a progettare ogni singola area dell'imbarcazione, dalla poppa alla prua, inclusa la distribuzione degli spazi interni. Nella progettazione degli ambienti cucina e soggiorno, ho puntato a creare uno spazio accogliente, funzionale e aperto, in netto contrasto con molte imbarcazioni moderne. Questo ambiente è stato concepito per offrire le stesse funzionalità e il comfort di una casa, rendendo l'esperienza culinaria a bordo piacevole e senza compromessi. Il mio obiettivo era di creare un ambiente in cui le persone potessero muoversi liberamente, senza sentirsi strette o limitate nello spazio.

Per quanto riguarda la zona sanitari, ho adottato un approccio innovativo. Ho separato i servizi igienici, come il WC e il lavandino, dalla doccia, creando così due aree distinte. Questa suddivisione non solo ottimizza lo spazio, ma rende anche l'utilizzo dei servizi più agevole e comodo. Ho progettato anche le stanze da letto, lasciando uno spazio ampio e flessibile che può essere adattato alle esigenze del proprietario dell'imbarcazione. Questo approccio alla progettazione non è solo funzionale, ma anche orientato al benessere degli occupanti, creando un ambiente armonioso e funzionale all'interno dell'imbarcazione.



In conclusione, ALBA, un nome che riflette la speranza di un nuovo inizio, si impegna a contribuire in modo significativo alla costruzione di un futuro sostenibile. Questo progetto non è solo un restyling elegante e leggero, ma anche un'investigazione approfondita nei sistemi e nelle tecnologie per un utilizzo più intelligente delle energie rinnovabili.



L'obiettivo principale di ALBA è non solo creare un'imbarcazione ecologica e all'avanguardia, ma anche fornire un modello che possa essere adattato e implementato su altre imbarcazioni, specialmente quelle più grandi e inquinanti. Questa flessibilità e adattabilità del progetto potrebbero rappresentare una svolta nella riduzione dell'impatto ambientale nel settore navale. Spero che ALBA non sia solo un'entusiasmante innovazione nel presente, ma anche una fonte di ispirazione per futuri progetti, dimostrando che la combinazione di design intelligente, tecnologia avanzata e sostenibilità può aprire la strada a un futuro più pulito e responsabile.



Il giorno 18 ottobre 2023, l'UNESCO/Federazione Italiana delle Associazioni e Club per l'Unesco di Verona ha conferito ad alba una Menzione Speciale.