



## PNRR × Italian Design

PE11 MICS / MADE IN ITALY CIRCOLARE E SOSTENIBILE

SPOKE 2 / STRATEGIE DI ECO-DESIGN: DAI MATERIALI AI SISTEMI PRODOTTO-SERVIZIO (PSS)

**PB 2.02 / NEMO - DESIGN 4 YACHT FLEXIBLE CUSTOMIZATION**

È possibile sviluppare  
tecniche di customizzazione  
flessibile per aumentare  
il livello di sostenibilità  
nella progettazione  
e realizzazione di yacht?

### DURATA

01/04/23 - 31/03/25

### RESPONSABILE SCIENTIFICO

Andrea Ratti (CEAR-08/D)

Politecnico di Milano

### RICERCATORI COINVOLTI

Arianna Bionda, Massimo Piccioni (CEAR-08/D)

Politecnico di Milano

### UNIVERSITÀ COINVOLTE

Università di Firenze

Politecnico di Bari

### PARTNER

Natuzzi Italia

Wally Yachts

Nugæ Tech

Navigo Toscana

DID - Distretto Interni Design

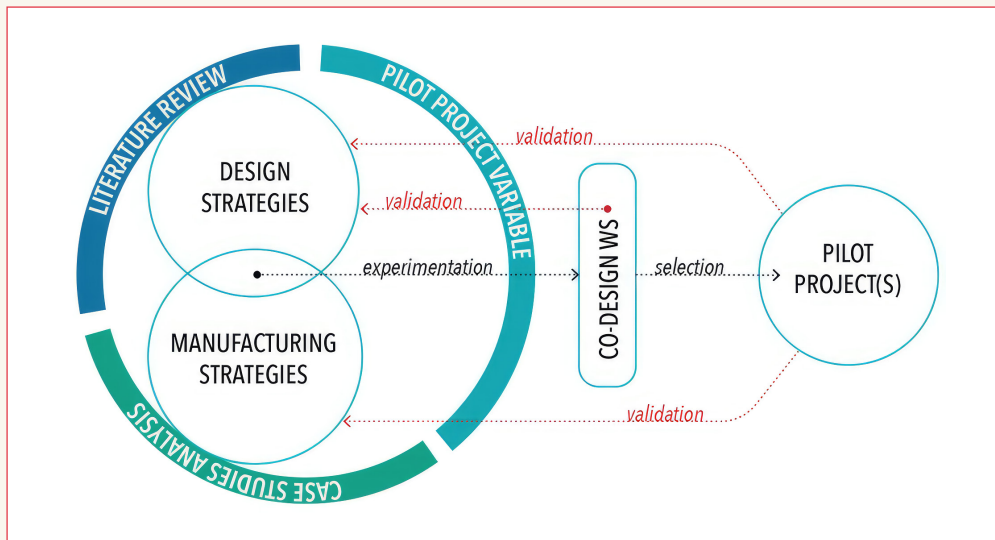
## Tema

La crescente domanda di personalizzazione degli spazi abitativi a bordo degli yacht realizzati con logiche semi-custom pone il problema ambientale legato all'esigenza di fare ricorso a stampi anche per limitate serialità. Tali attrezzature, utilizzate per la realizzazione di elementi in composito, risultano poco flessibili e pertanto difficili da riutilizzare, con conseguente elevato spreco di materiale ed energia. Inoltre, tale rigidità limita fortemente le possibilità di modificare le morfologie originariamente concepite e quindi la libertà espressiva. Per superare queste criticità, il progetto NEMO propone di adottare nuovi approcci progettuali in grado di dare forma in modo flessibile a elementi funzionali che si contraddistinguono per la capacità di soddisfare la domanda di diversificazione evitando importanti investimenti in attrezzature di produzione.

## Concept

Il progetto NEMO ha sviluppato strategie di ecodesign basati sullo sfruttamento di processi di stampa 3D abbinati a soluzioni di rinforzo con materiali compositi. Grazie a un sistema di pannellatura dotata di nervature cave rinforzate in materiale composito risulta possibile dare forma a elementi funzionali e di arredo in modo estremamente libero. Sfruttando tale flessibilità, il progetto dimostra la possibilità di realizzare componenti completamente svincolati da tradizionali attrezzature di produzione quali modelli e stampi. Ne conseguono significativi vantaggi in termini di riduzione dei tempi di produzione, di sprechi e rifiuti, abbinati a una consistente flessibilità progettuale. La soluzione di rinforzo mediante nervature permette infine di concepire strutture complesse e altamente performanti, con la possibilità di modulare pesi e proprietà meccaniche in funzione delle specifiche esigenze e condizioni d'uso. Così facendo risulta possibile ridurre al minimo la quantità di materiale necessario, con evidenti benefici sul piano economico e ambientale. I risultati ottenuti aprono nuovi scenari nella progettazione di componenti per yacht, che preludono a potenziali innovazioni radicali nei modi di dare forma alle funzioni di bordo.





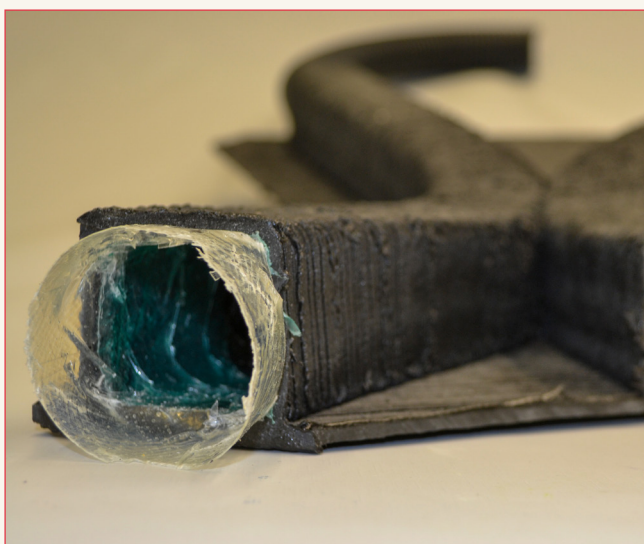
← Schema esplicativo del progetto NEMO, che mette in evidenza l'elaborazione di strategie di ecodesign e produzione come obiettivi centrali.

Lo schema descrive il processo di validazione, articolato attraverso design workshop e la realizzazione di prototipi pilota.



← Fase di stampa 3D del primo prototipo, con il robot estrusore impegnato nella deposizione precisa del materiale.

Questo processo consente la creazione di complesse nervature cave progettate per conferire un rinforzo strutturale ottimale al componente stampato.



← Provino dimostrativo realizzato per testare l'integrazione di un rinforzo in materiale composito all'interno delle nervature cave.

Grazie a un processo di estroffessione, è stato possibile inserire il rinforzo lungo l'intera lunghezza del tubolare, migliorando significativamente le proprietà meccaniche.



← Vista renderizzata dell'unità di seduta multifunzionale dello yacht wallywhy100.

In particolare, l'unità ha una duplice funzione: quella di area salotto e quella di mobile cucina per il layout interno dello yacht, collegando le aree esterne e interne nella parte poppiera dell'imbarcazione.

→ Secondo prototipo realizzato del sistema di seduta poppiero dello yacht wallywhy100.

Nonostante le dimensioni di 3m x 1,5m x 1m, il componente stampato in 3D presenta un peso inferiore ai 50kg, dimostrandosi ben più leggero rispetto al prodotto realizzato tramite processi tradizionali.

↓ Esempio di seduta dalle forme organiche ispirate al design generativo, realizzata grazie al supporto dell'intelligenza artificiale.

L'immagine evidenzia come l'IA possa creare geometrie complesse, riproducibili esclusivamente grazie alla flessibilità offerta dalle tecnologie avanzate di stampa 3D.

