

Nuovi strumenti di progettazione per le navi del futuro

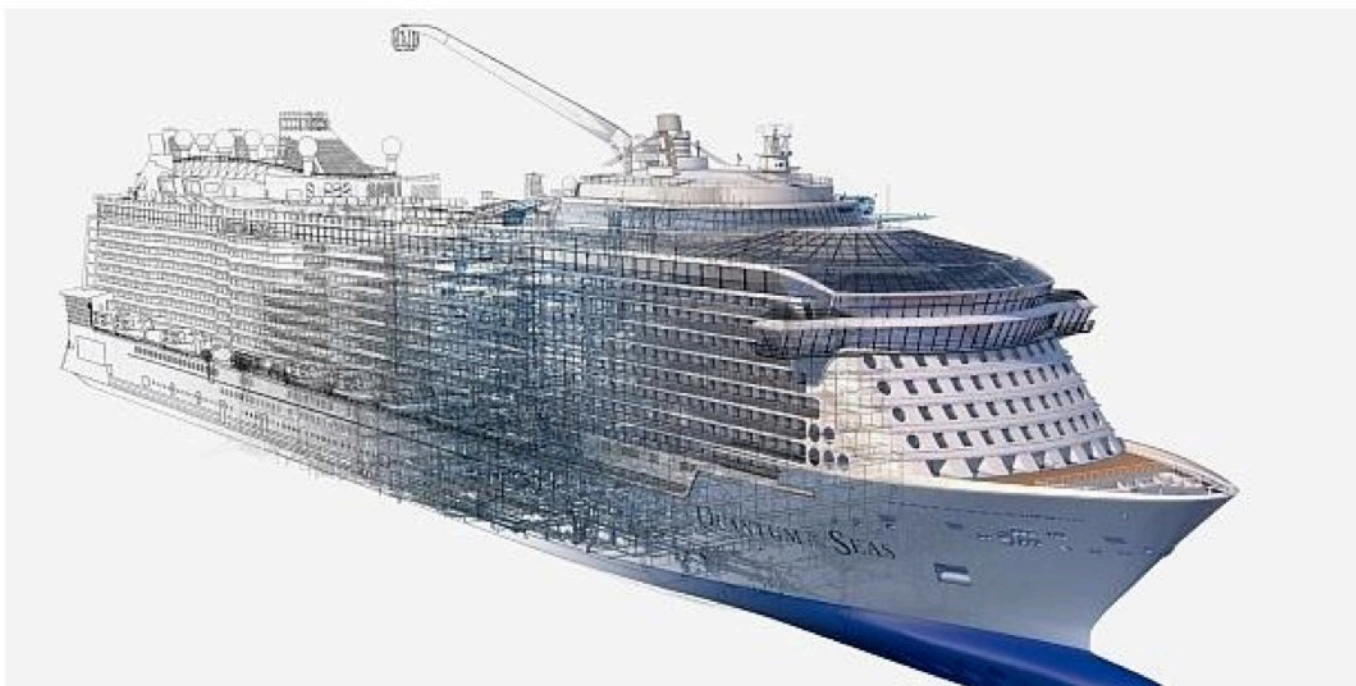
Relatore: Vittorio Bucci

Giovedì 16/11/2017 e ore 11:00

Premessa

A ship is undoubtedly the noblest machine that ever was invented; and consists of so many parts, that it would require a whole volume to describe it minutely.

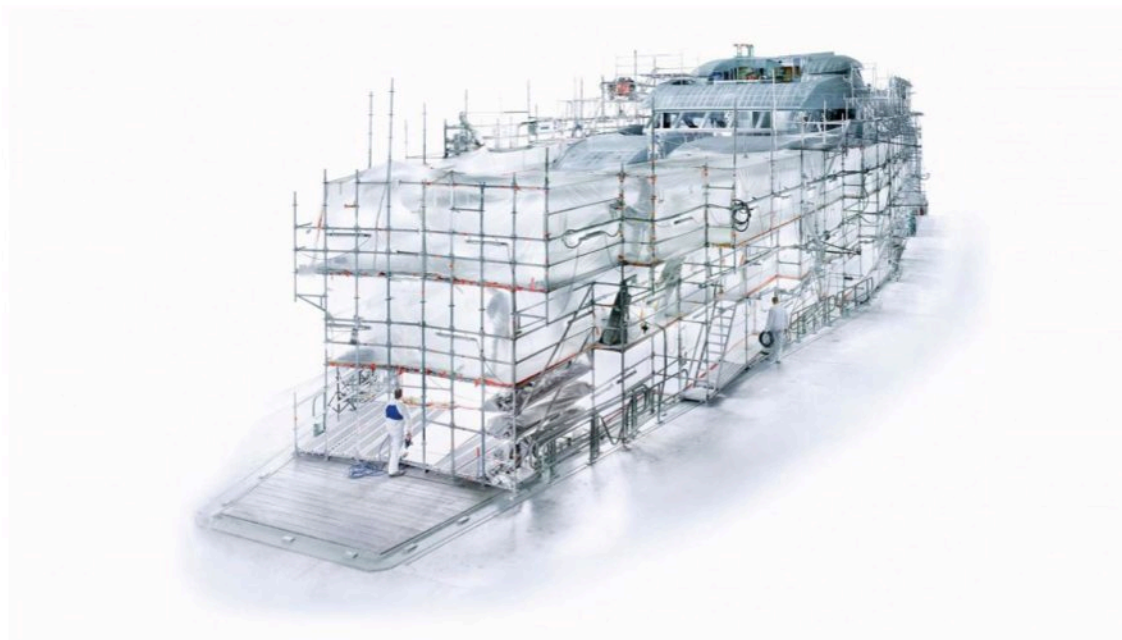
Enciclopedia Britannica 1768



Premessa

Il progetto è uno sforzo complesso, di regola, di durata inferiore ai tre anni, comportante compiti interrelati eseguiti da varie organizzazioni, con obiettivi, schedulazioni e budget ben definiti

Russel D. Archbald

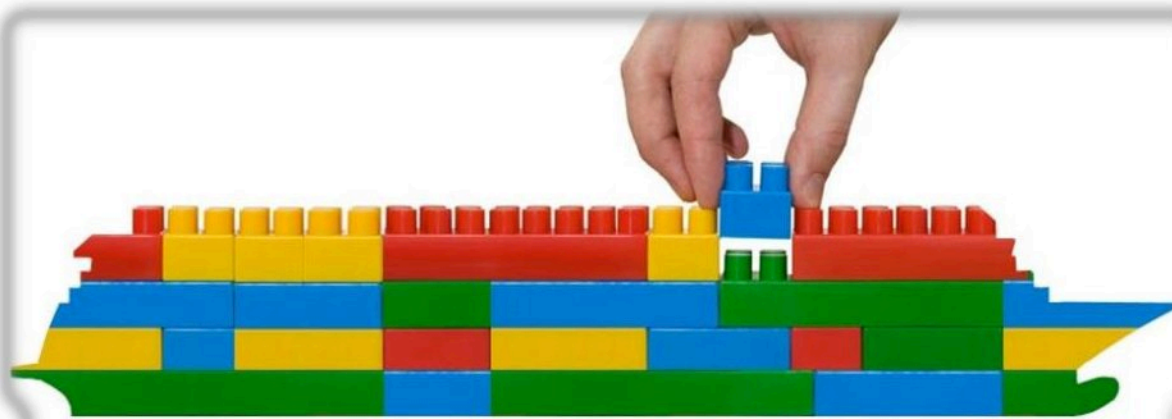
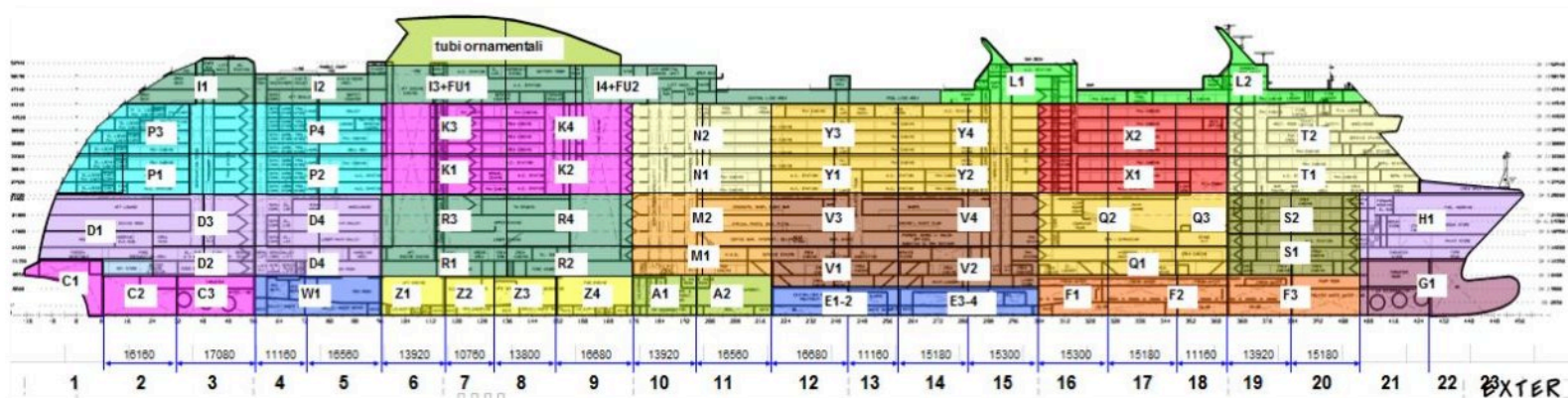


Come si costruisce una nave?

È estremamente sbagliato pensare che lo stesso progetto possa essere costruito con lo stesso livello di produttività e qualità in cantieri diversi, dotati di differenti tecnologie e tecniche costruttive: questo è uno dei più gravi errori che si può commettere durante il progetto e che può segnare drammaticamente la sorte di un'azienda (il passato... purtroppo insegna). Per ogni possibile scenario verranno analizzati:

- 1. I prodotti chiave*
- 2. La struttura del prodotto*
- 3. Le caratteristiche del sistema produttivo*
- 4. Le operazioni chiave*
- 5. I principi di programmazione e gestione*
- 6. La struttura dei siti produttivi*

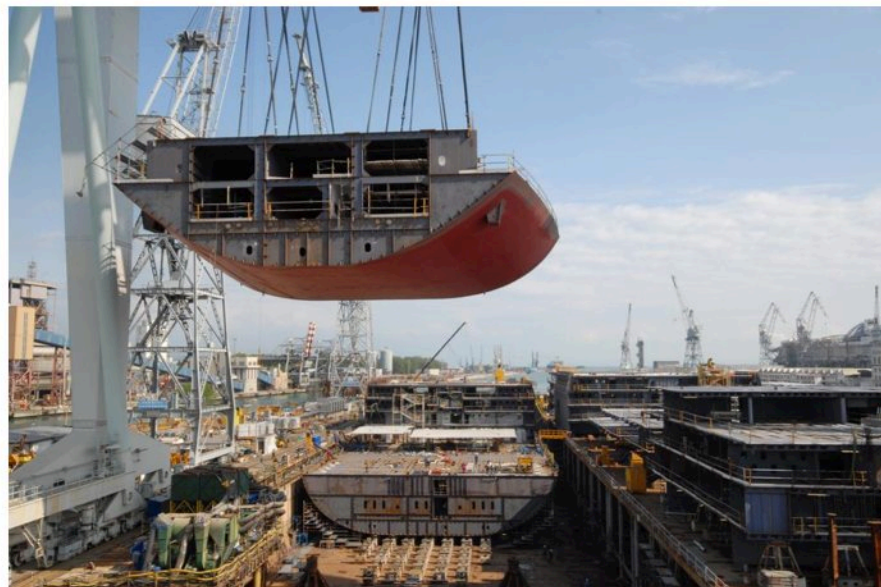
Come si costruisce una nave?



Come si costruisce una nave?

In ordine di complessità le principali famiglie di prodotti intermedi sono:

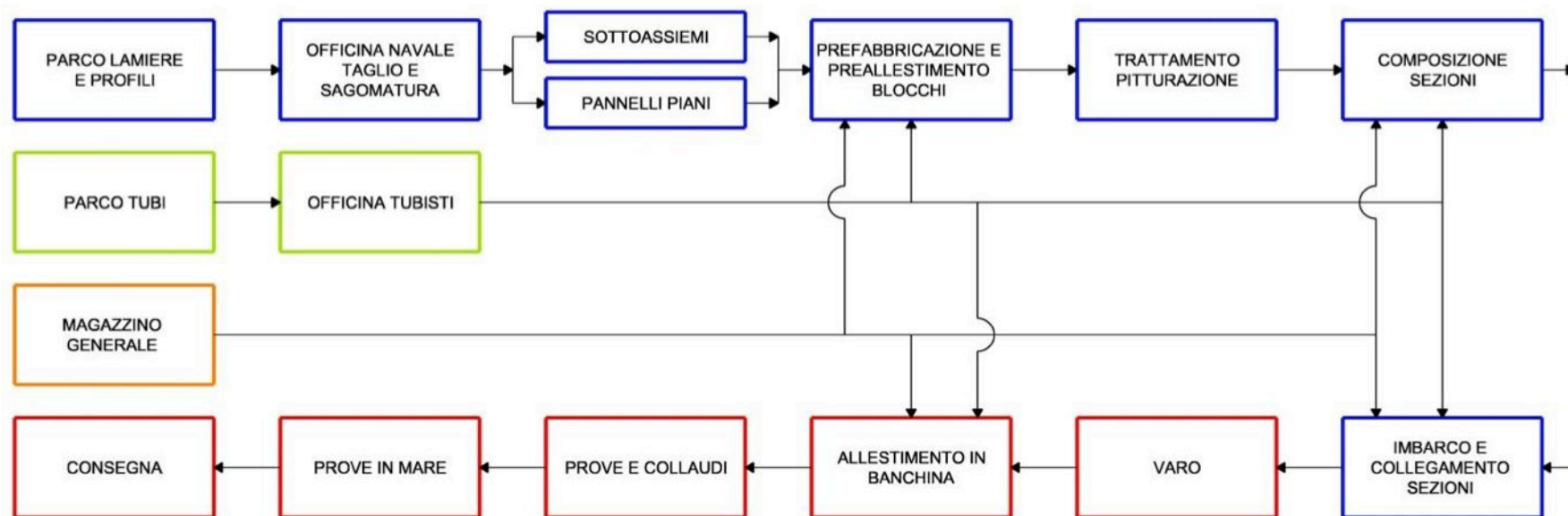
1. Elementi strutturali
2. Sotto-assiemi strutturali
3. Blocchi
4. Componenti e parti di allestimento
5. Unità di allestimento
6. Blocchi caldi
7. Blocchi sabbiati e pitturati
8. Anelli
9. Blocchi freddi
10. Zone di allestimento a bordo
11. Sistemi nave
12. Nave



Come si costruisce una nave?



Il flusso delle lavorazioni



Le grandi emozioni



Come raggiungere questi risultati?

... sviluppando un'**attività tecnica** di alto livello che può essere sintetizzata nelle fasi essenziali della progettazione e della costruzione, che oggi più che mai deve essere:

1. **Tempestiva**: deve essere eseguita nei tempi previsti per non condizionare la produzione;
2. **Completa**: non deve mai essere lasciata agli esecutori della costruzione alcuna libertà di scelta;
3. **Accurata**: nel momento in cui un documento viene inviato in produzione deve possedere tutte le informazioni necessarie;
4. **Coerente**: deve essere pienamente soddisfacente le richieste contrattuali;
5. **Corretta**: tutti i documenti, soggetti ad approvazione o meno, devono rispettare tutti i regolamenti e le leggi vigenti;
6. **Innovativa**: devono essere implementate sempre nuove soluzioni al passo con le tecnologie d'avanguardia e nell'ottica della riduzione dei costi (design to cost).

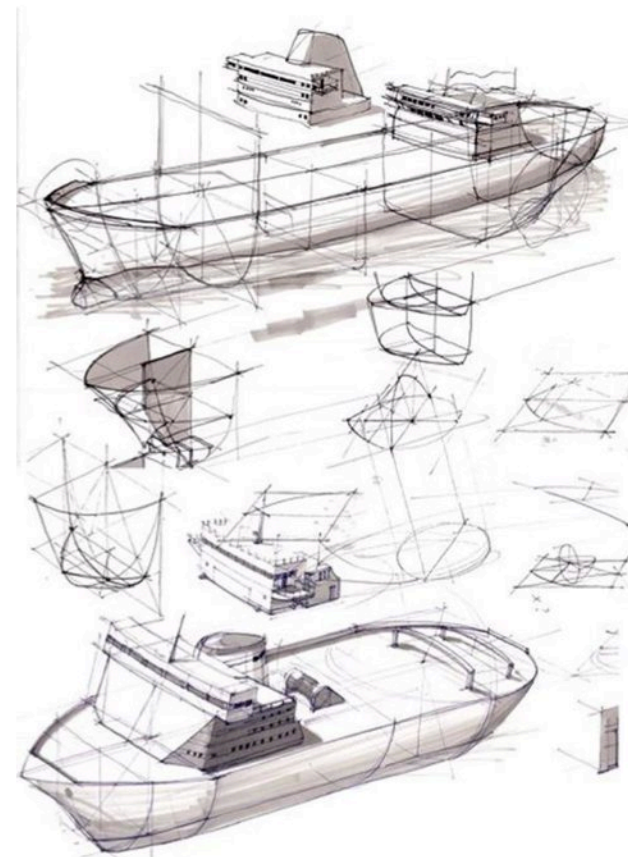
Non basta, serve di più!!

Il processo di acquisizione di una nuova nave segue diverse fasi:

1. **Planning** (pianificazione)
2. **Design** (progettazione)
3. **Commercial activities** (attività commerciali)
4. **Production activities** (produzione)

Gli attori sono:

- Armatore
- Progettista
- Società di Classificazione
- Autorità di Bandiera
- Cantiere



Planning

Durante il planning vengono prese le decisioni fondamentali:

1. Nuova costruzione
2. Acquisto nave di seconda mano
3. Noleggio di una nave esistente
4. Trasformazione
5. Ship-sharing

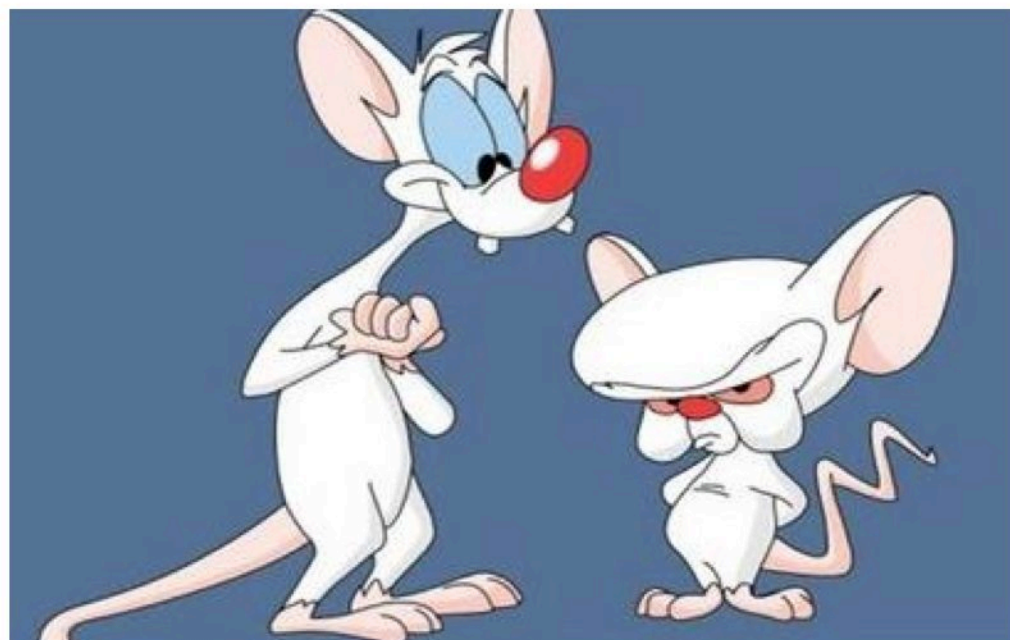


Ad ogni modo... per arrivare alla decisione occorre **PENSARE!!!!!!!!!!**

Planning

Le analisi condotte nel planning coinvolgono:

1. Analisi ambientali
2. Definizione della strategia
3. Pianificazione dell'esecuzione
4. Pianificazione finanziaria



Design

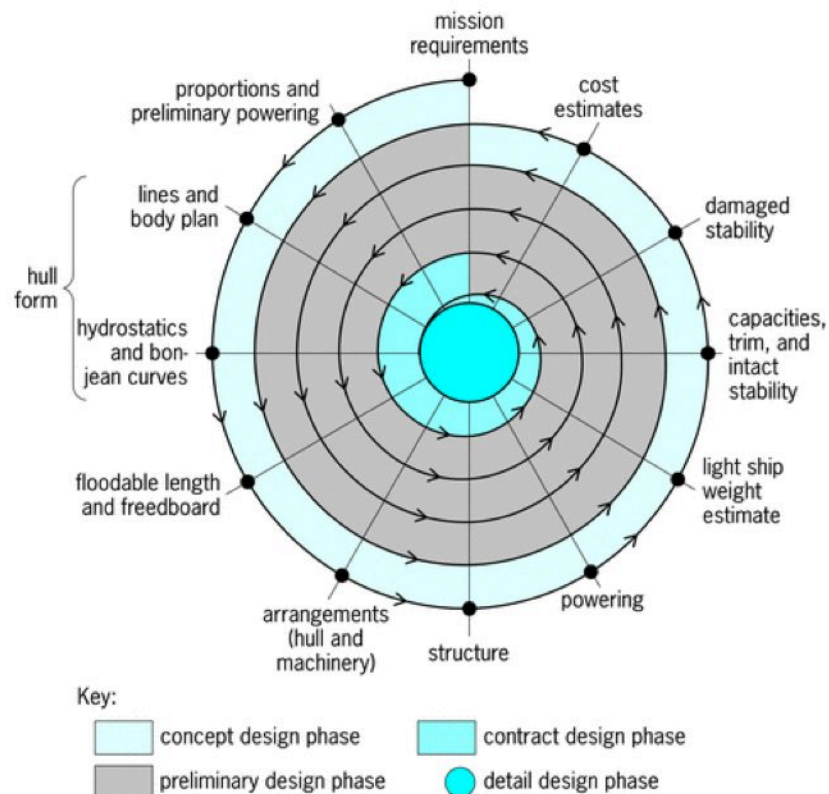
Convenzionalmente il progetto navale viene diviso in **fasi** a loro volta articolate in **stage**.
Le diverse fasi del progetto sono:

1. Basic design

- a. Concept design
- b. Preliminary design
- c. Contract design
- d. Functional design

2. Product engineering

- a. Transition design
- b. Work instruction



Design

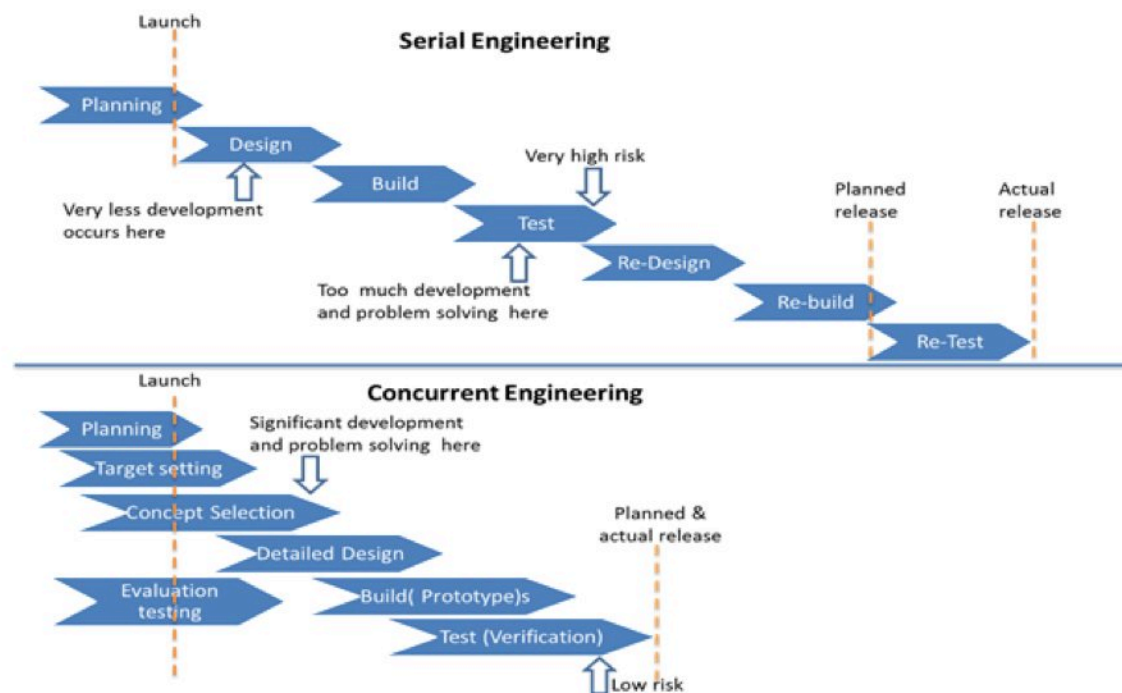
Convenzionalmente il progetto navale viene diviso in fasi a loro volta articolate in stage. Le diverse fasi del progetto sono:

1. Basic design

- a. Concept design
- b. Preliminary design
- c. Contract design
- d. Functional design

2. Product engineering

- a. Transition design
- b. Work instruction



Concept design

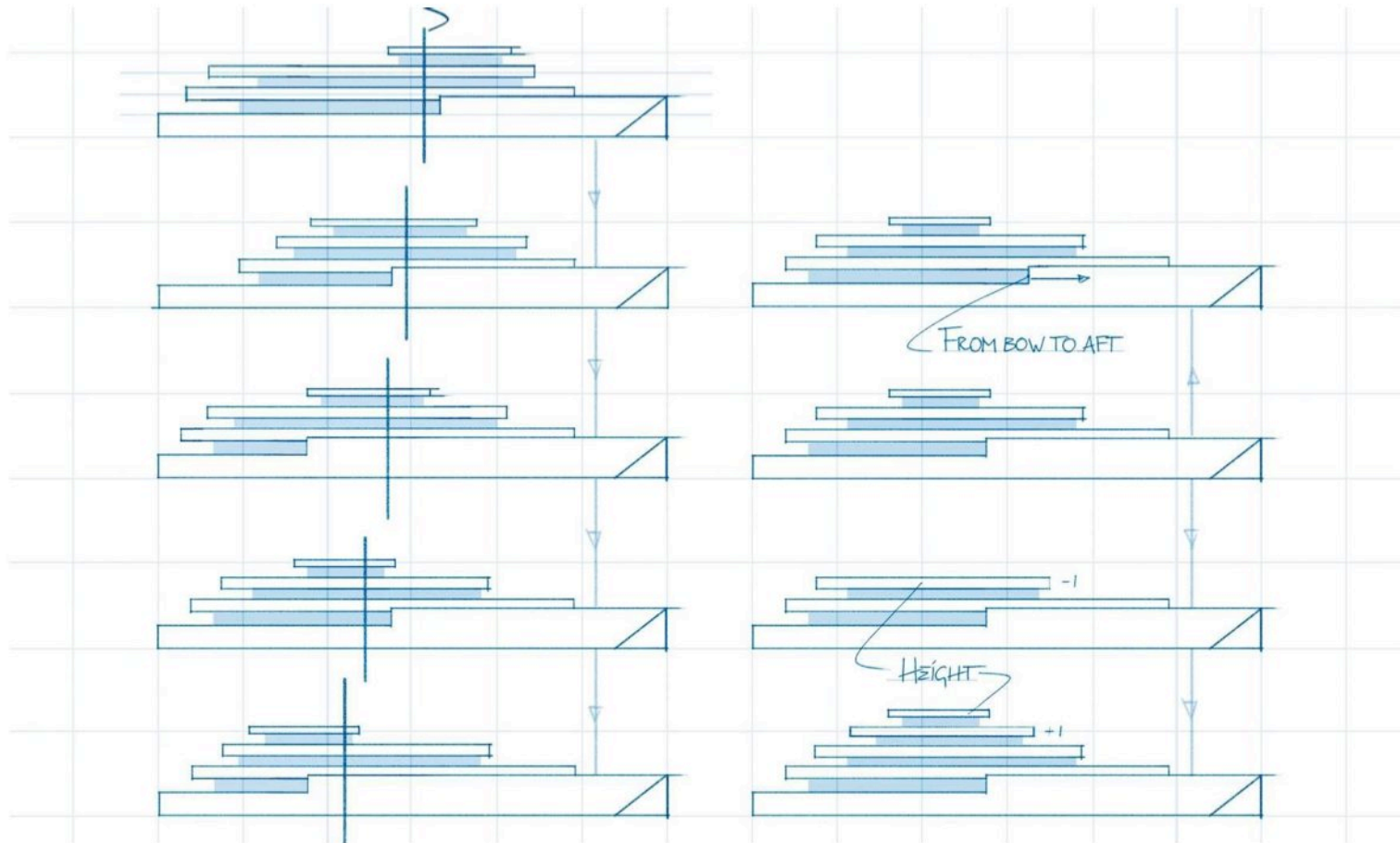
L'obiettivo del **concept design** è la traduzione grafica/numerica delle richieste dell'armatore. Questa attività innovativa e qualitativa richiede l'intervento di poche persone e si conclude con la scelta delle dimensioni principali e dello stile «estetico» della nave.

In questo stage di progetto:

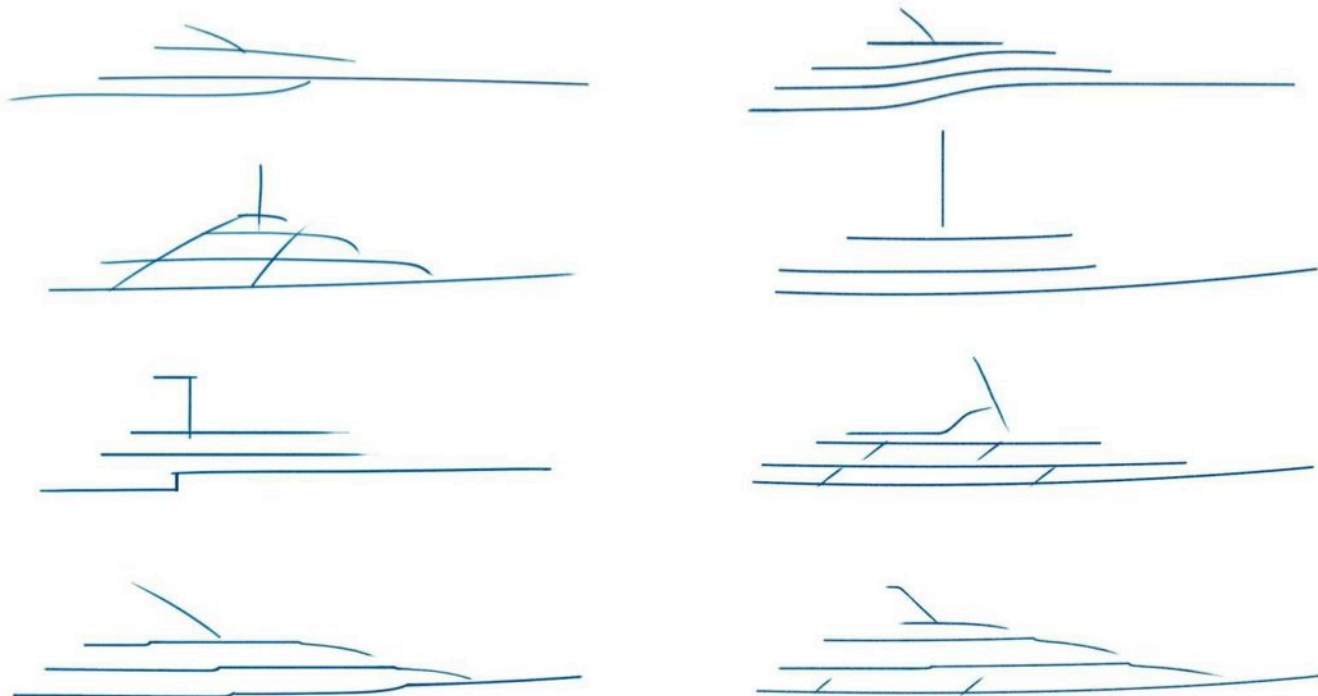
1. Viene definita la mission della nave
2. Viene fatto un piano economico dei costi di costruzione e gestione
3. Vengono definite le performance da raggiungere
4. Vengono paragonate fra loro diverse soluzioni progettuali dei sistemi principali

La fase si conclude con la redazione dello studio di fattibilità, documento di sintesi delle diverse alternative possibili, e da una serie di bozzetti stilistici.

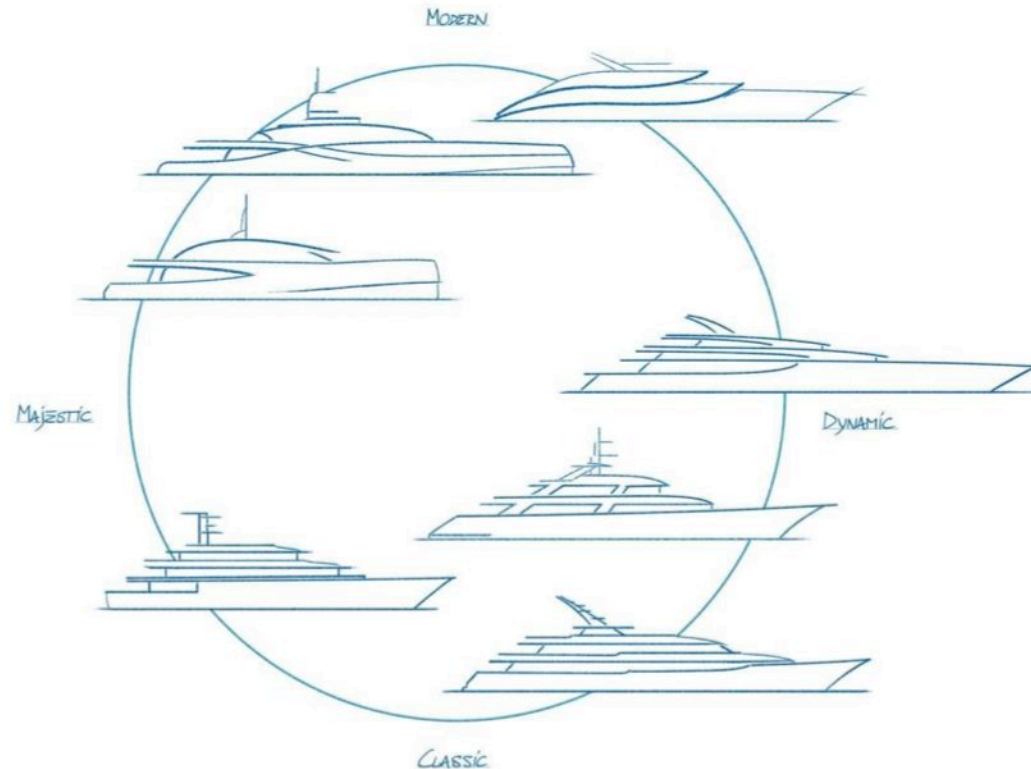
Feasibility study



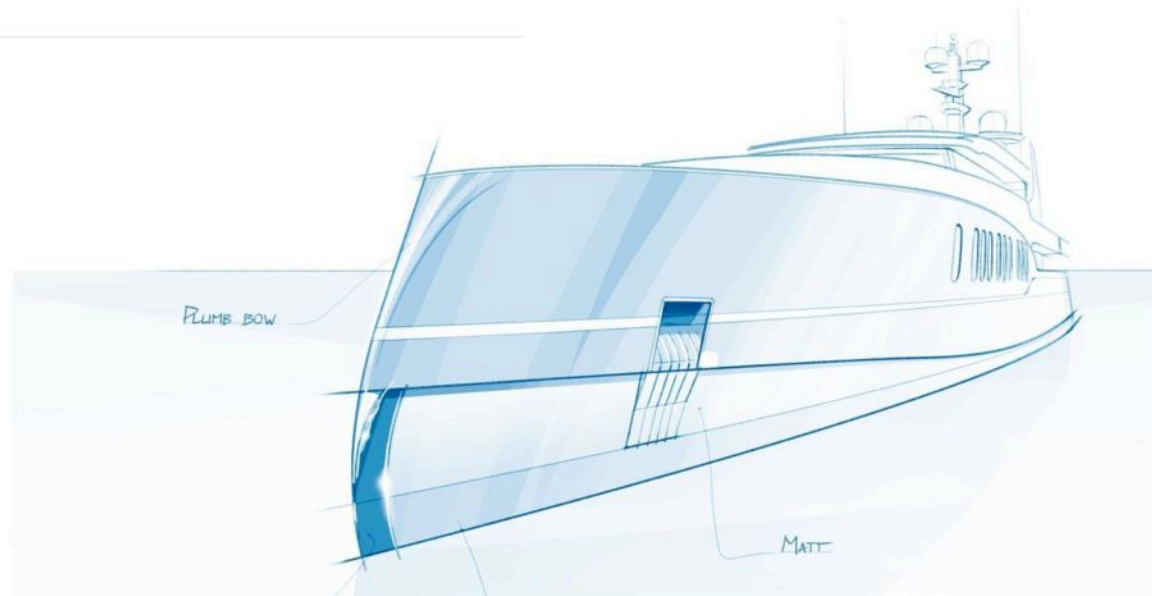
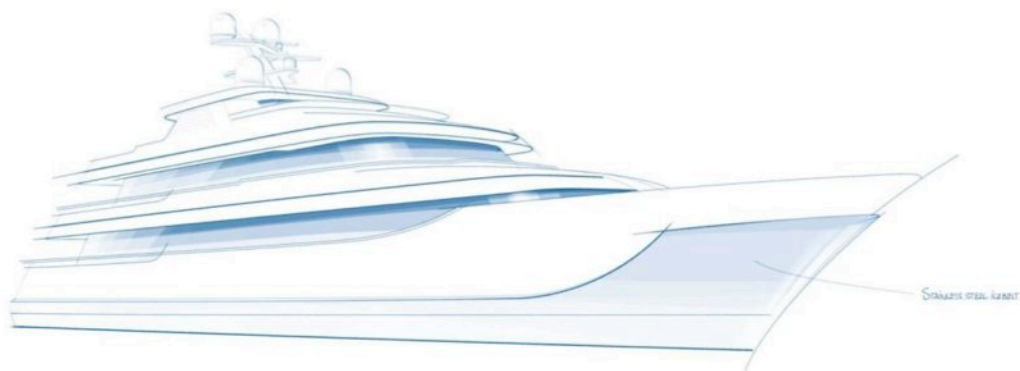
Feasibility study



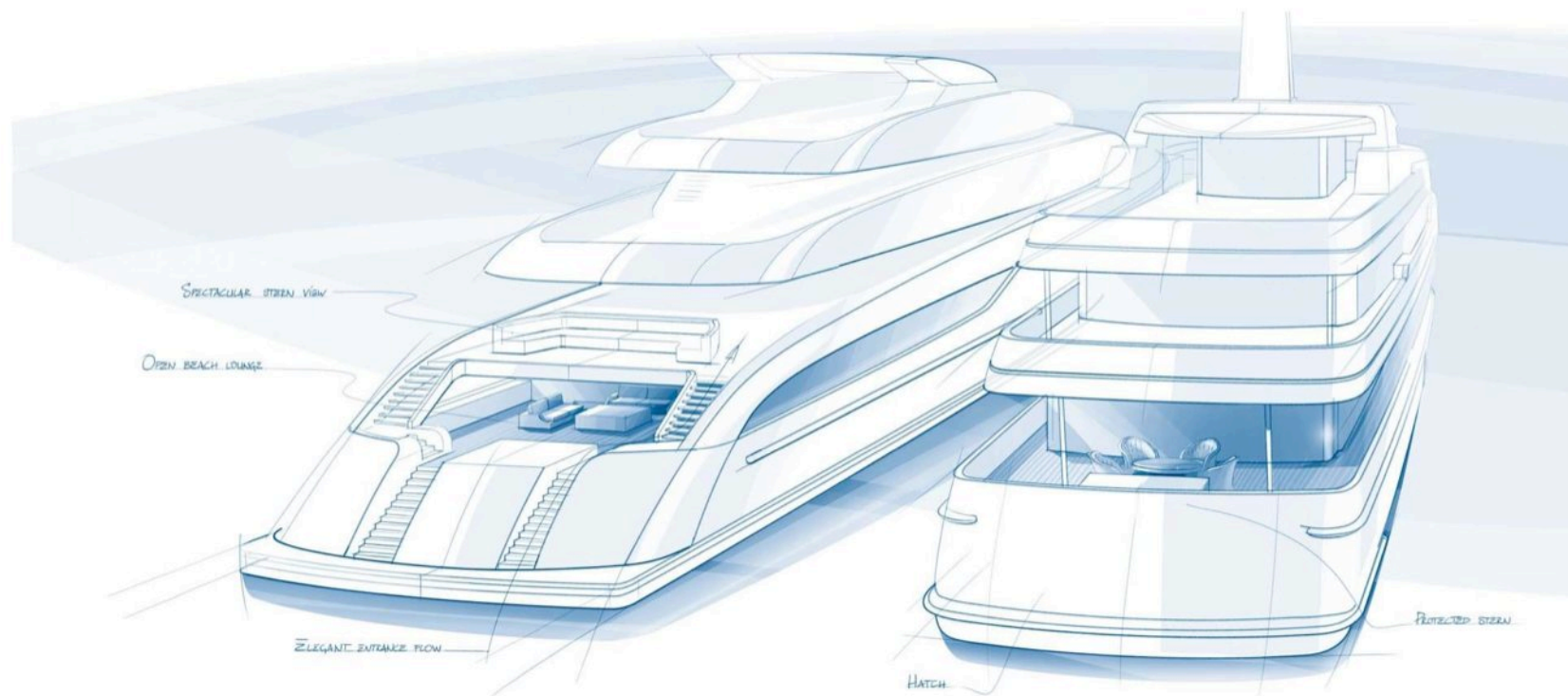
Feasibility study



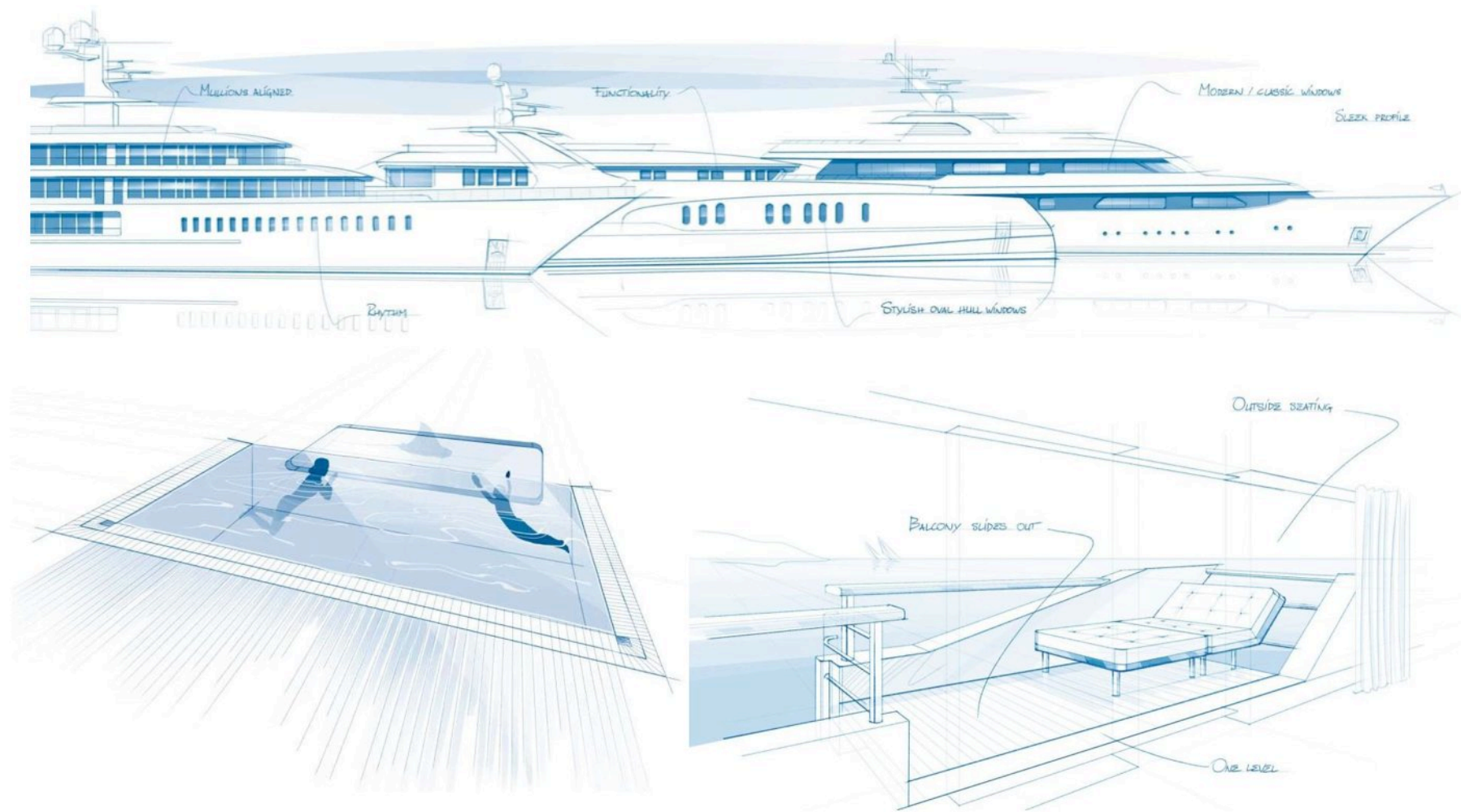
Feasibility study



Feasibility study



Feasibility study



Feasibility study



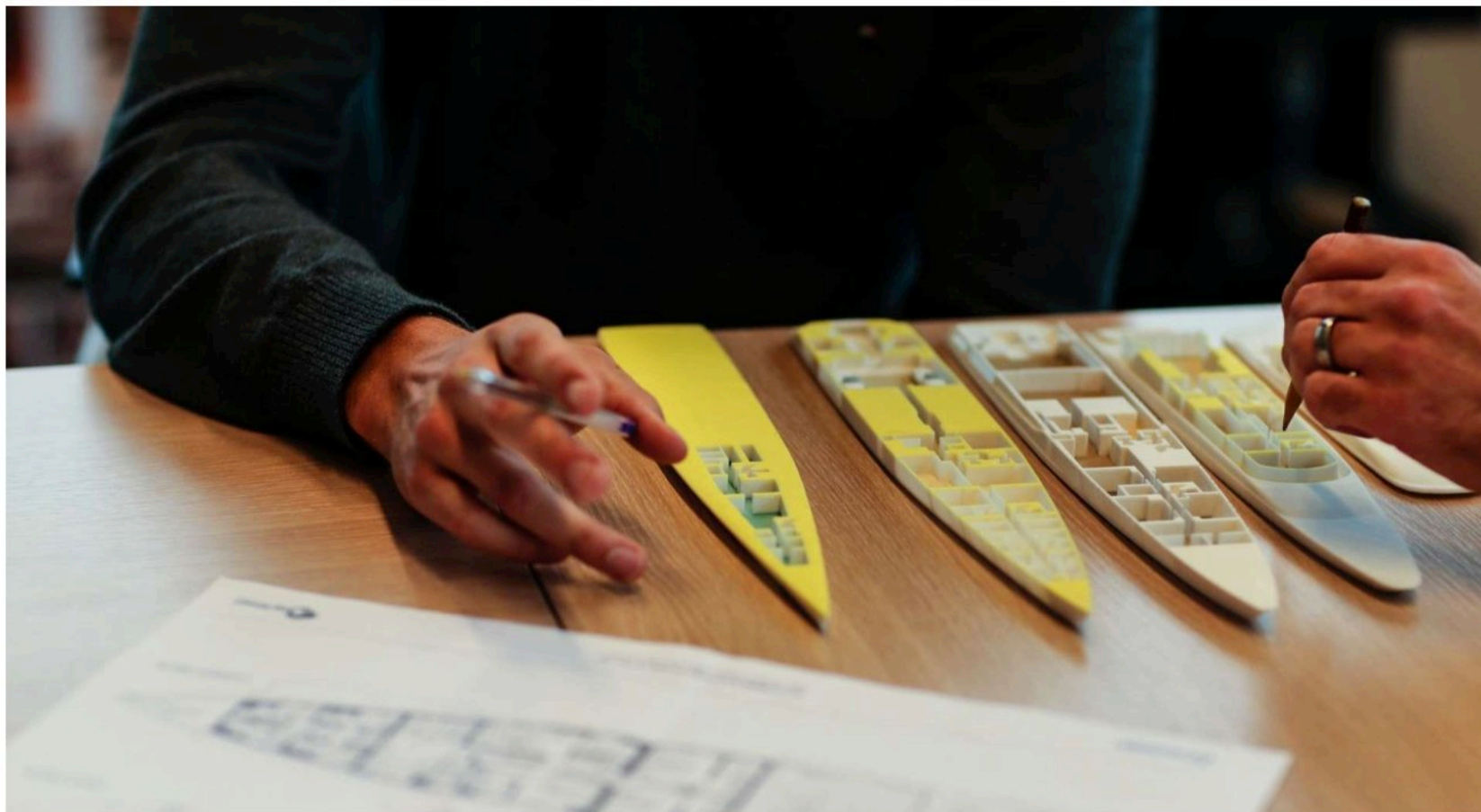
Feasibility study



Feasibility study



Feasibility study



Preliminary design

Durante il preliminary design:

1. Vengono validate le prestazioni principali della nave
2. Vengono definite le prestazioni di secondo livello
3. Vengono stabilite le dimensioni principali
4. Viene definita la carena
5. Vengono disegnati i primi piani generali
6. Vengono selezionati i macchinari dei sistemi principali
7. Viene sviluppata una prima strategia di costruzione
8. Vengono rivisti i costi

In questa fase vengono prodotti almeno una cinquantina di elaborati e l'approccio è «**ship as a whole**»

Preliminary design



Functional design

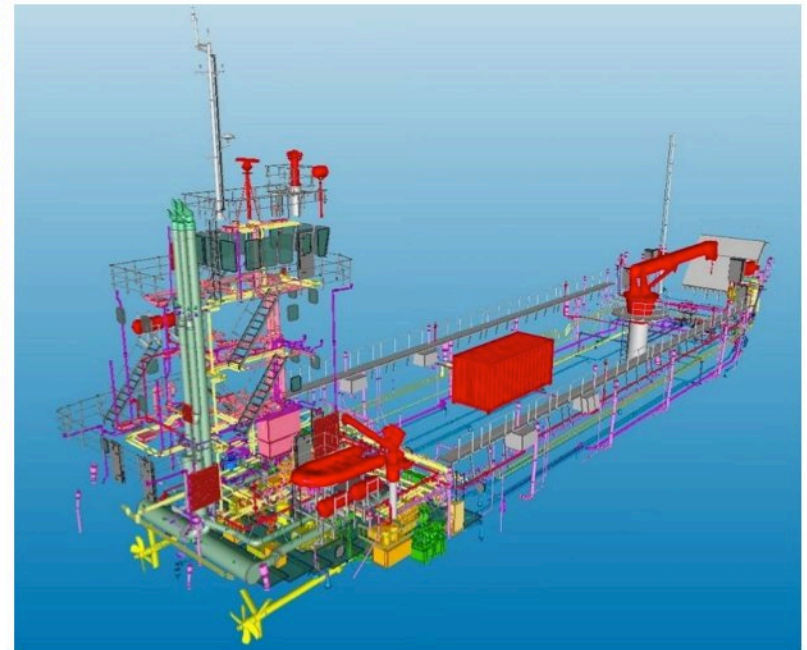
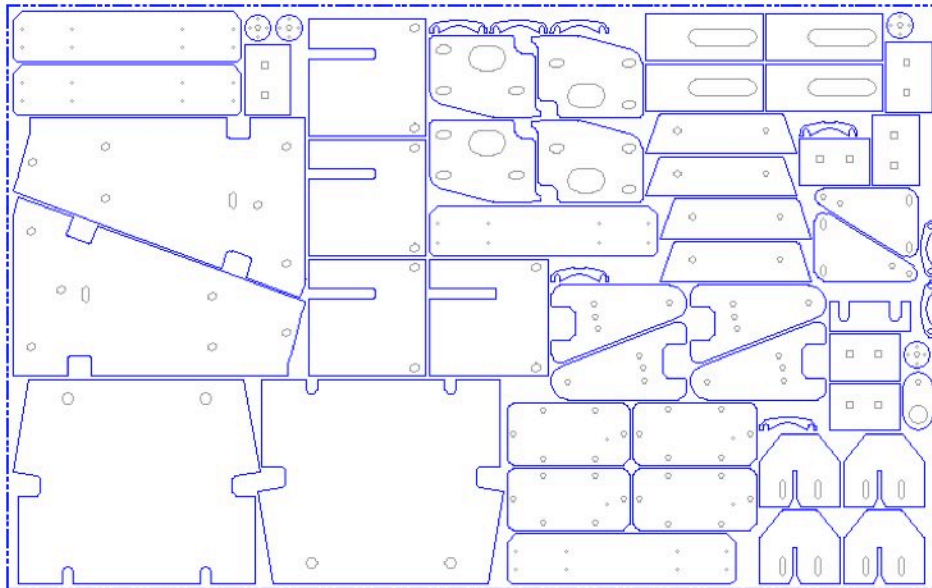
Nella progettazione funzionale ogni sistema della nave viene studiato, dimensionato e rappresentato per ricevere l'approvazione del progetto dalla società di classifica, dopo la quale si può iniziare a costruire la nave!!!

1. Scafo
2. Impianti
3. Automazione
4. Allestimento

L'approccio diventa quindi «**system by system**» e vengono prodotte migliaia di elaborati.

Production engineering

In questa fase vengono preparati tutti i documenti che serviranno per la costruzione della nave in officina.



Gli strumenti

Oggi la **competitività** di progettisti e cantieri è dettata dalla velocità con cui riescono a dare all'armamento risposte tecniche affidabili e precise.

1. **Tempestiva**: deve essere eseguita nei tempi previsti per non condizionare la produzione;
2. **Completa**: non deve mai essere lasciata agli esecutori della costruzione alcuna libertà di scelta;
3. **Accurata**: nel momento in cui un documento viene inviato in produzione deve possedere tutte le informazioni necessarie;
4. **Coerente**: deve essere pienamente soddisfacente le richieste contrattuali;
5. **Corretta**: tutti i documenti, soggetti ad approvazione o meno, devono rispettare tutti i regolamenti e le leggi vigenti;
6. **Innovativa**: devono essere implementate sempre nuove soluzioni al passo con le tecnologie d'avanguardia e nell'ottica della riduzione dei costi (design to cost).

Gli strumenti

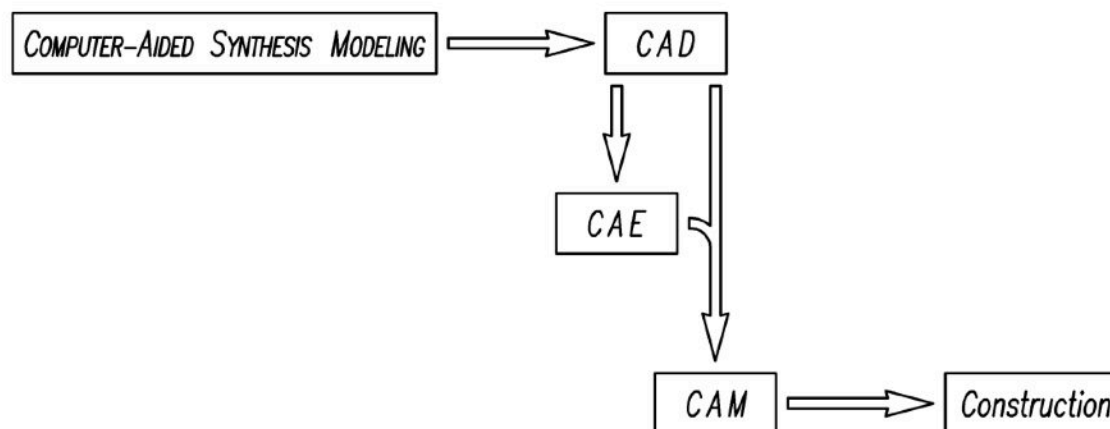
Gli strumenti per misurare la competitività di progettisti e cantieri sono la **metodologia applicata** e la dotazione software. Gli strumenti software (**tools**) che sono utilizzati nella progettazione e costruzione navale possono essere raccolti nelle seguenti categorie:

- *Computer-Aided Synthesis Modelling*
- *Computer-Aided Design (CAD)*
- *Computer-Aided Engineering (CAE)*
- *Computer-Aided Manufacturing (CAM)*
- *Product Model Programs*
- *Computer-Integrated Manufacturing (CIM)*
- *Computer Systems Integrator*

Gli strumenti tradizionali

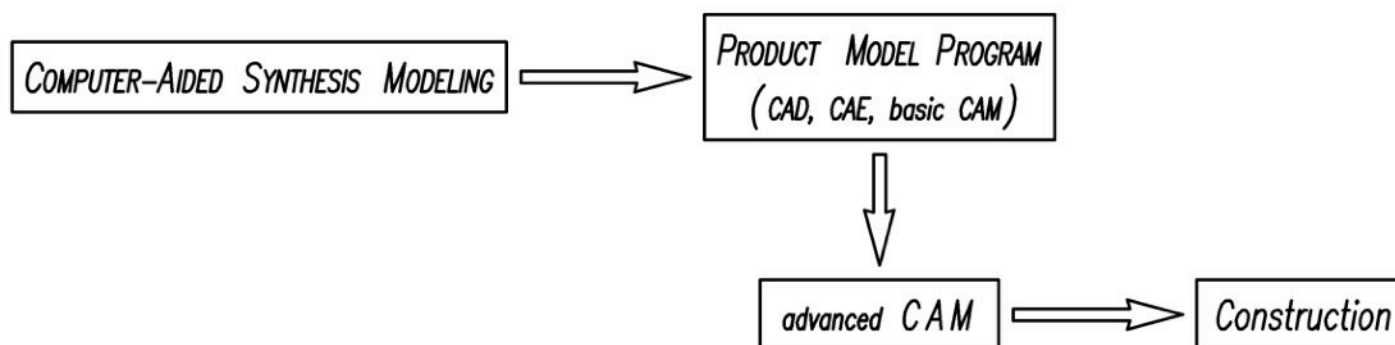
I tools che permettono di affrontare un progetto navale in via tradizionale sono:

- *Computer-Aided Synthesis Modelling*
- *Computer-Aided Design (CAD)*
- *Computer-Aided Engineering (CAE)*
- *Computer-Aided Manufacturing (CAM)*



Lo stato dell'arte

Oggi lo stato dell'arte è dato dall'adozione di **Product Model Programs**, strumenti 3D che possiedono capability CAD, CAE e (in piccola parte) CAM.



AVEVA™

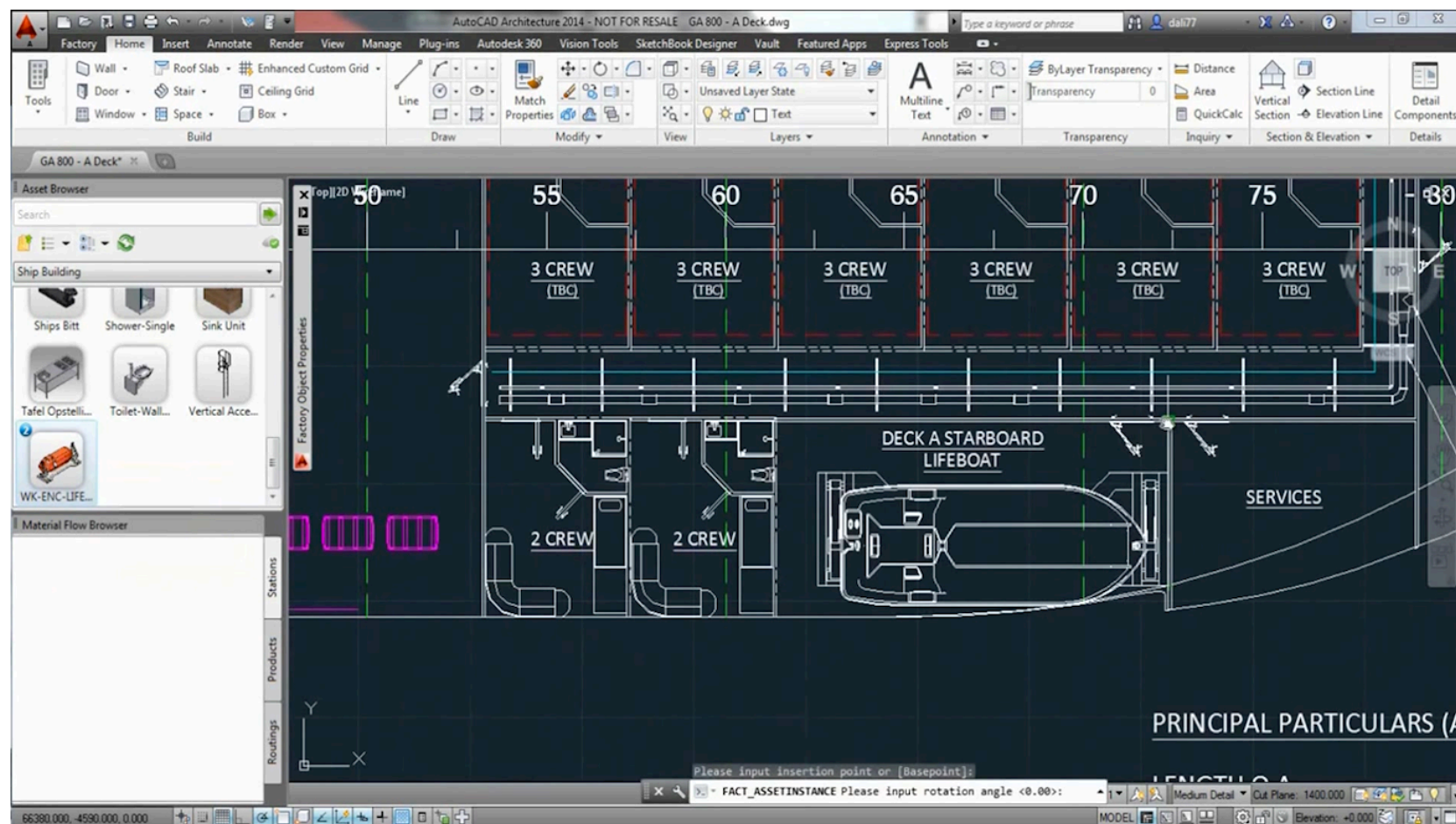
AUTODESK®



3D CATIA

3D SOLIDWORKS

Alcuni esempi



Il futuro

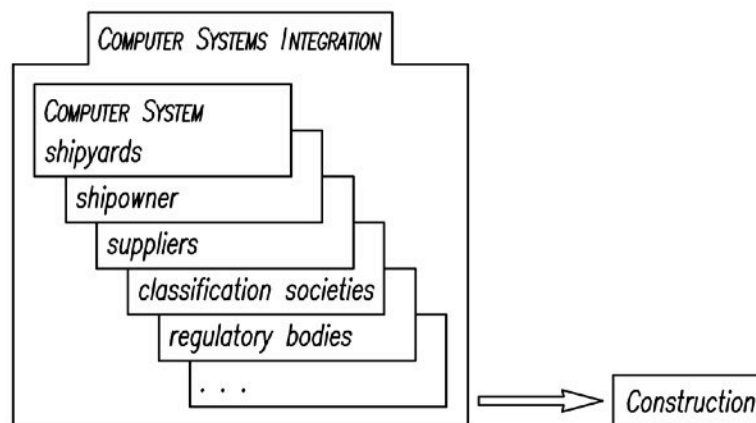
Il futuro è la complete integrazione di tutti i tools all'interno di un **Computer System Integrator** (CSI). Che consente di raccogliere tutte le informazioni all'interno di un unico database che può essere sempre condiviso fra tutti gli attori in gioco. Nessuna necessità di rebuilt dei modelli di riferimento nelle diverse fasi di progetto.

AVEVA
EVERYTHING3D

DASSAULT
SYSTEMES

INTERGRAPH
Smart → 3D

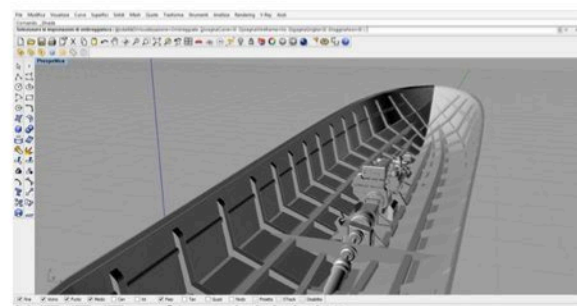
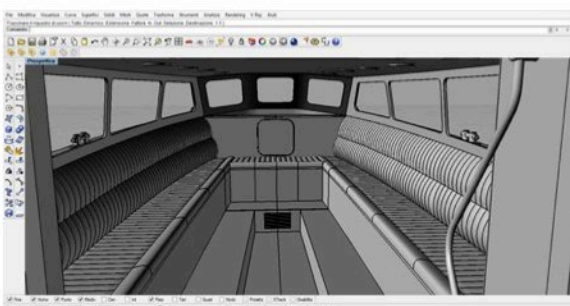
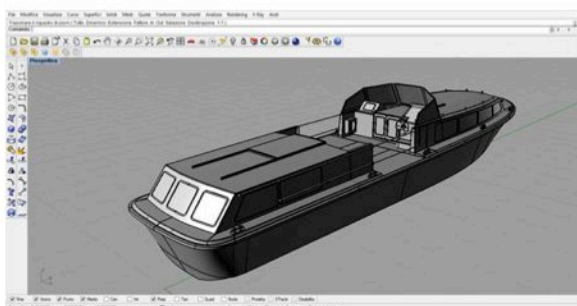
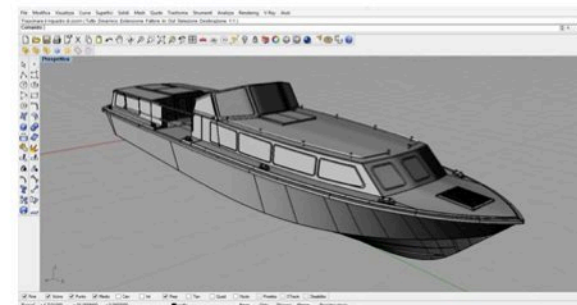
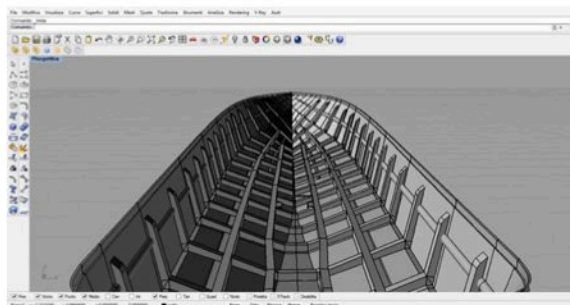
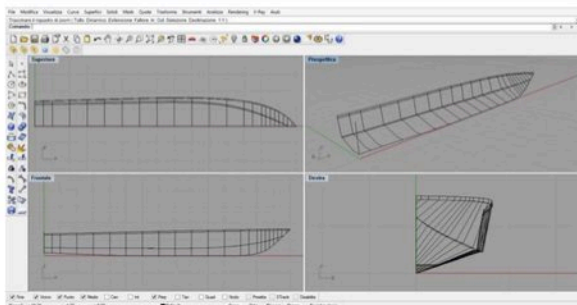
FORAN v8i



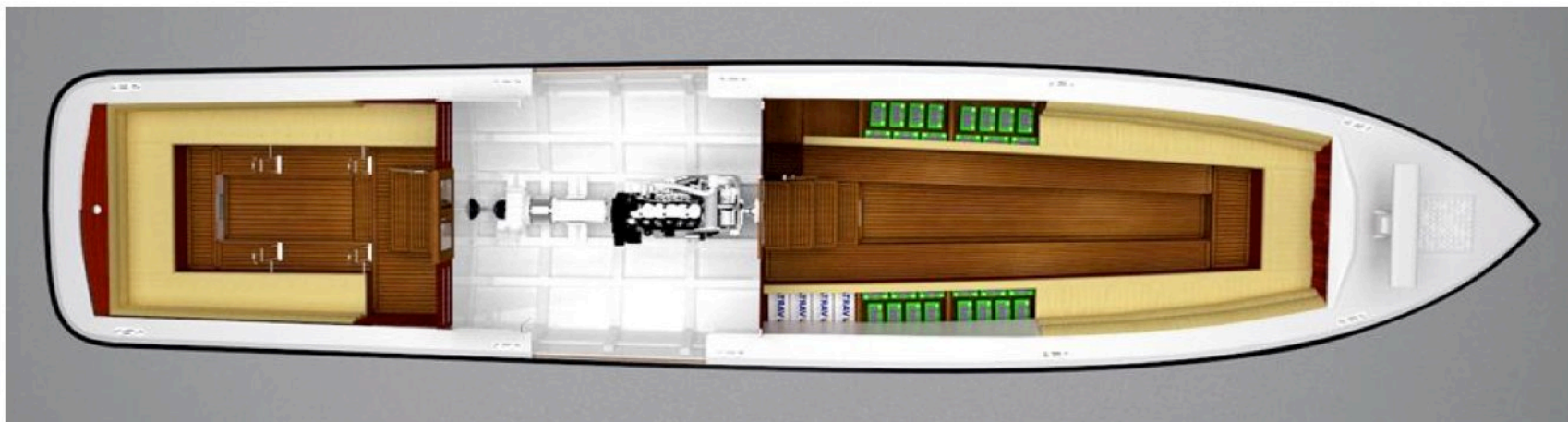
Un piccolo esempio



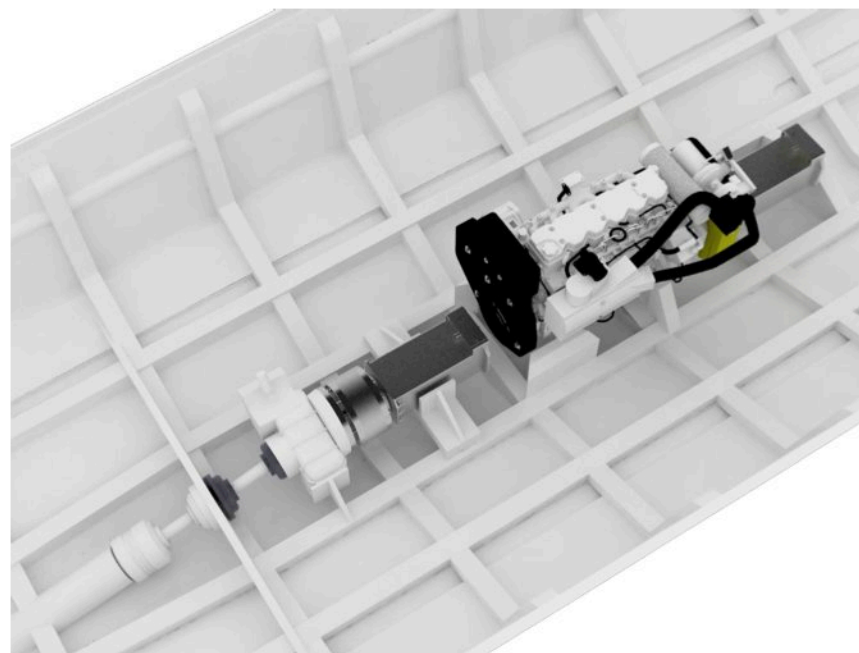
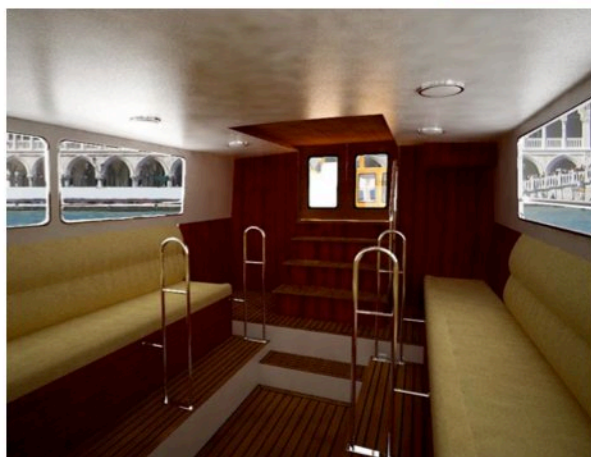
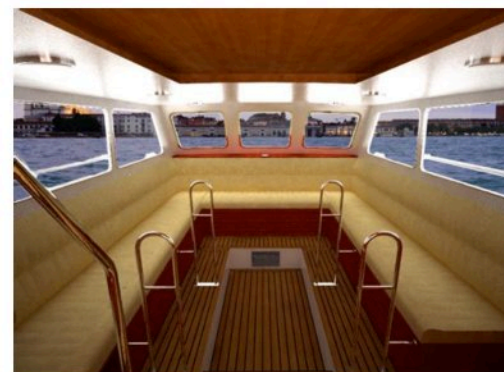
SPECIFICHE	TECNICHE
Lunghezza fuori tutto LOA	14.99 m / 49.2 ft
Lunghezza al galleggiamento LWL	13.71 m / 44.9 ft
Larghezza B	3.21 m / 10.5 ft
Larghezza al galleggiamento BWL	2.92 m / 9.5 ft
Altezza di costruzione D	1.58 m / 5.2 ft
Immersione T	0.64 m / 2.1 ft
Velocità massima Vmax	30 km/h / 16.2 knots
Dislocamento	12,75 t
Posti passeggeri	39



Un piccolo esempio



Un piccolo esempio



Un piccolo esempio



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI TRIESTE

Dipartimento di Ingegneria e Architettura
Laurea di Ingegneria Navale

Traghetto passeggeri a propulsione ibrida
per la laguna di Venezia

Autori:
Prof. Alberto MARINO'
Prof. Vittorio BUCCI
Dott. Simone LA MONACA
Dott. Ubaldo LA MONACA

