



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TRIESTE



Dalle idee alle cose: come l'ingegnere cambia il mondo

Conoscere, progettare e costruire i mezzi navali

– parte II

Prof. Ing. Luca Braidotti PhD

RTDA in costruzioni e impianti navali e marini

Introduzione alle forme navali

Che cosa e' una **nave**?

Secondo l'ammiragliato britannico e'
sempre stato un bastimento con **tre alberi**

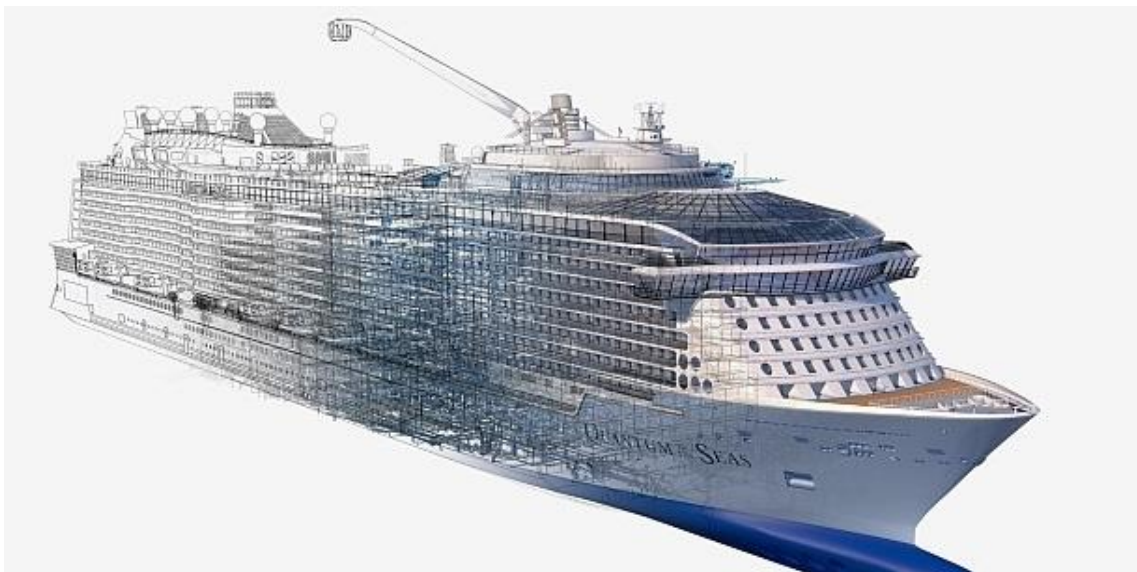
Secondo le istituzioni internazionali moderne e' un
mezzo autopropulso con piu' di 24 metri.

In sanscrito:

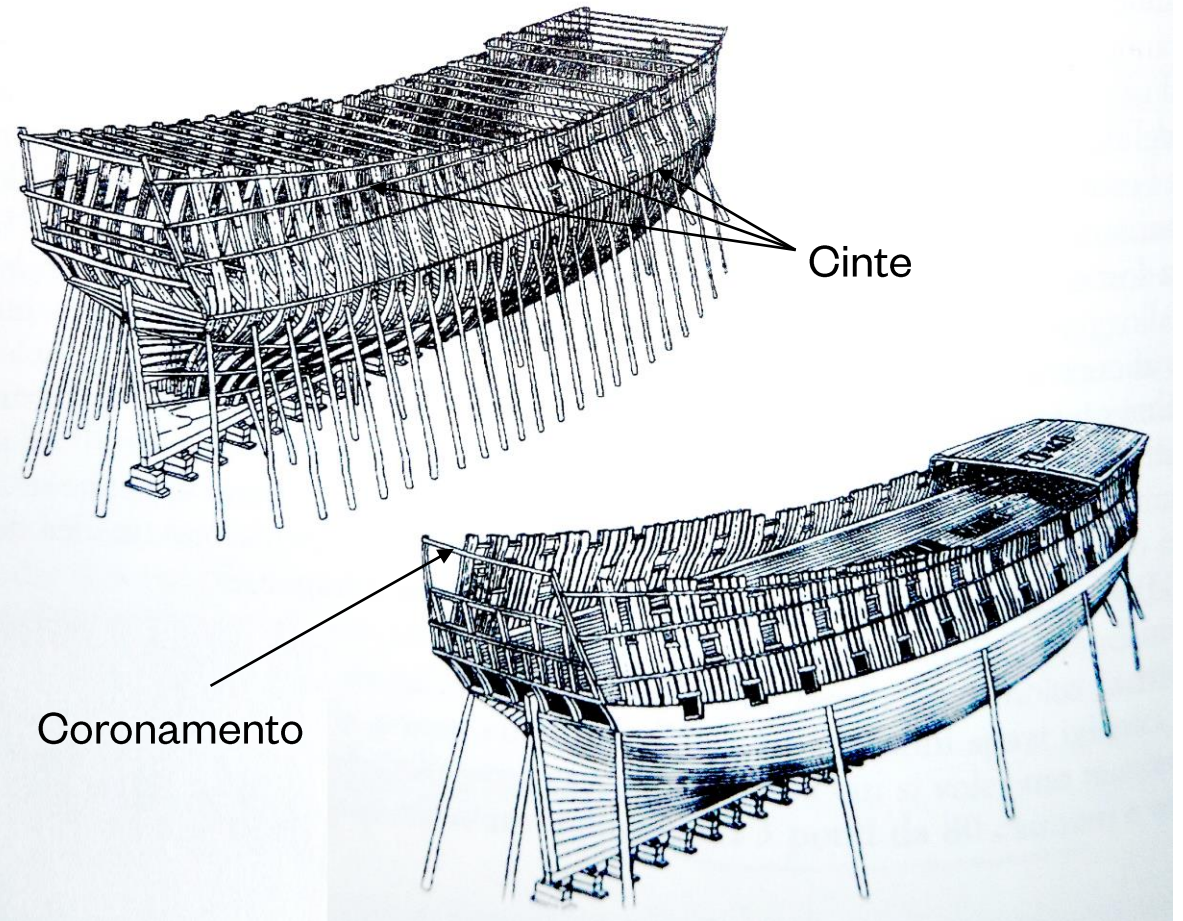
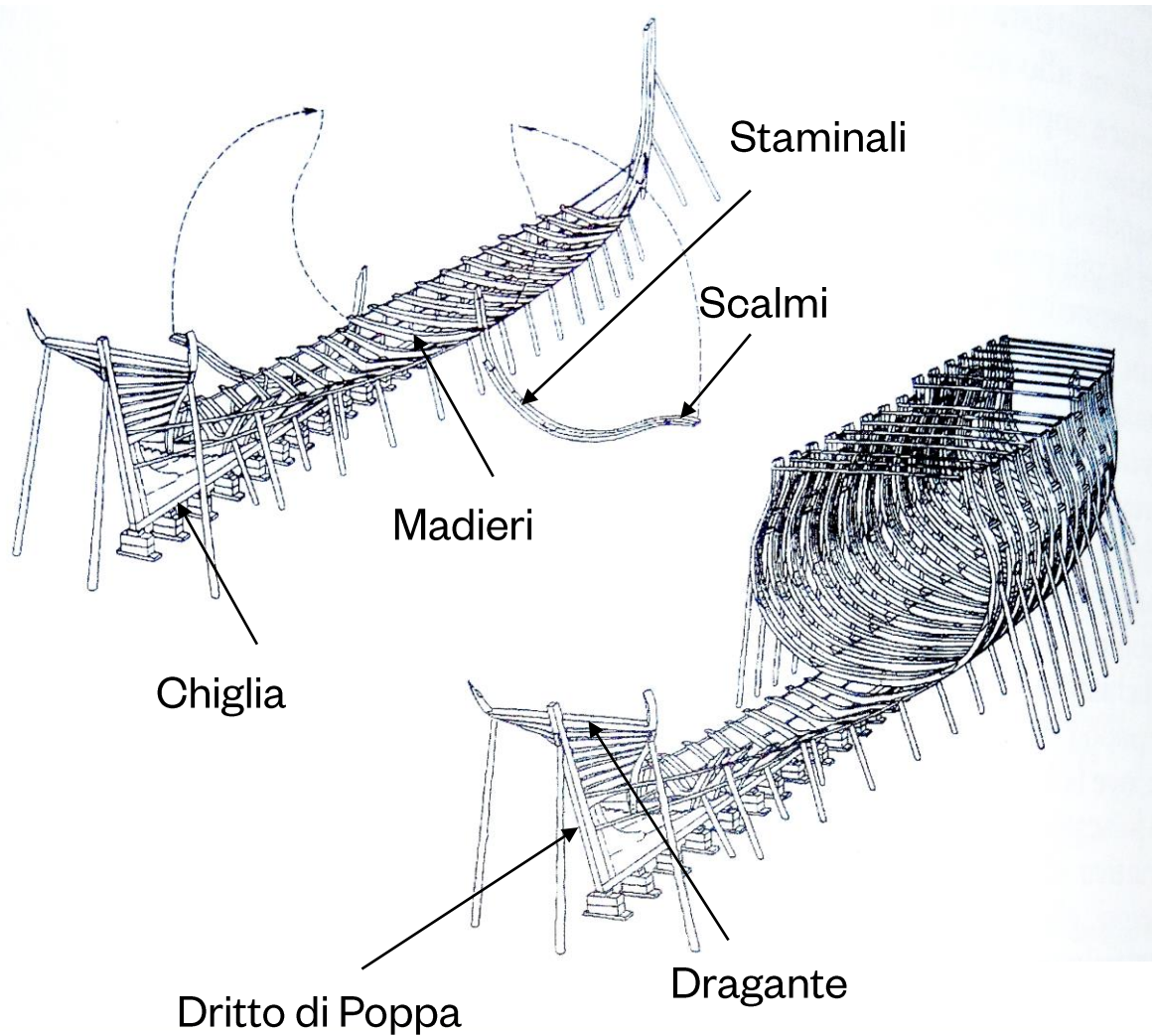
«Nav-ate» (Muovere)



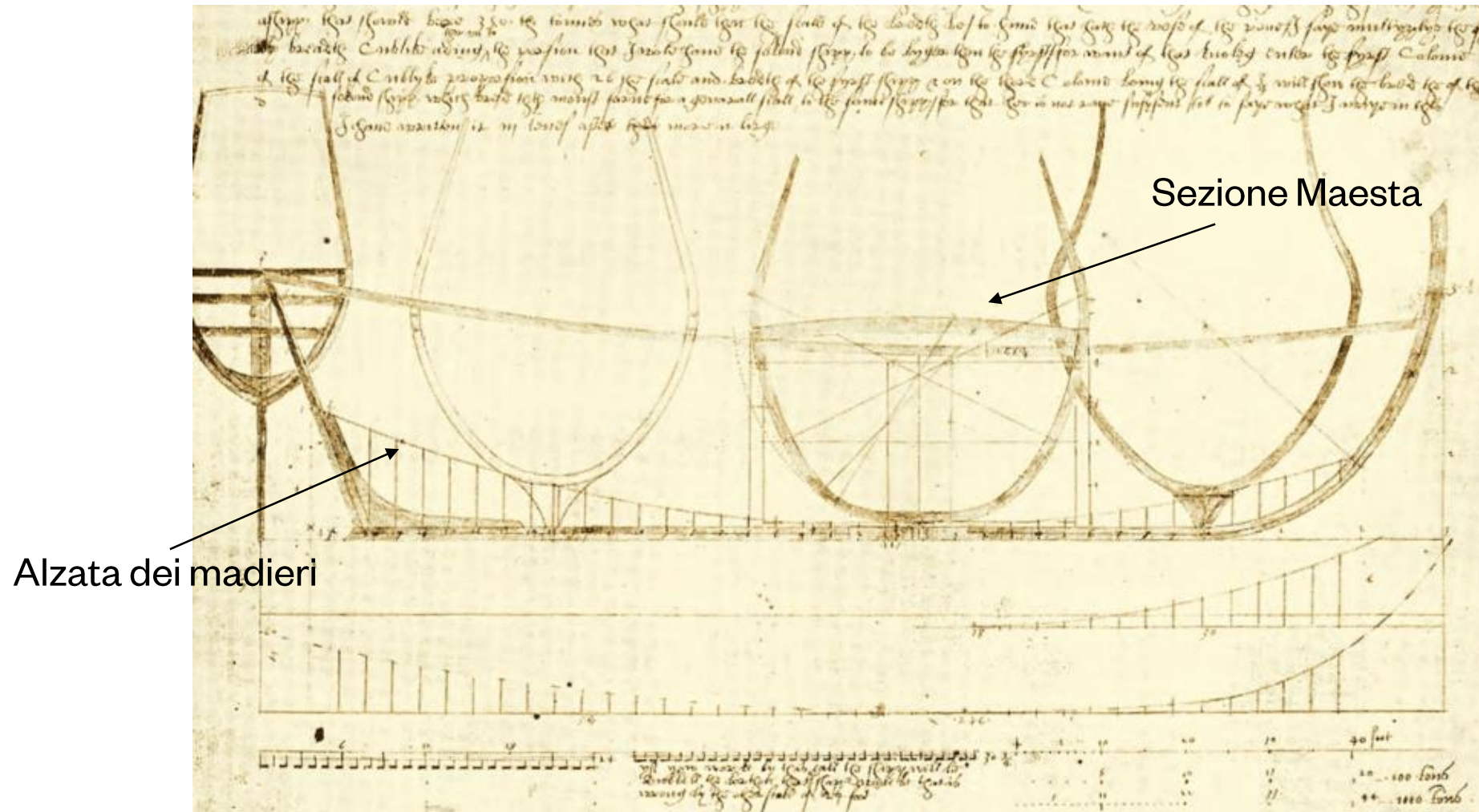
Obiettivo



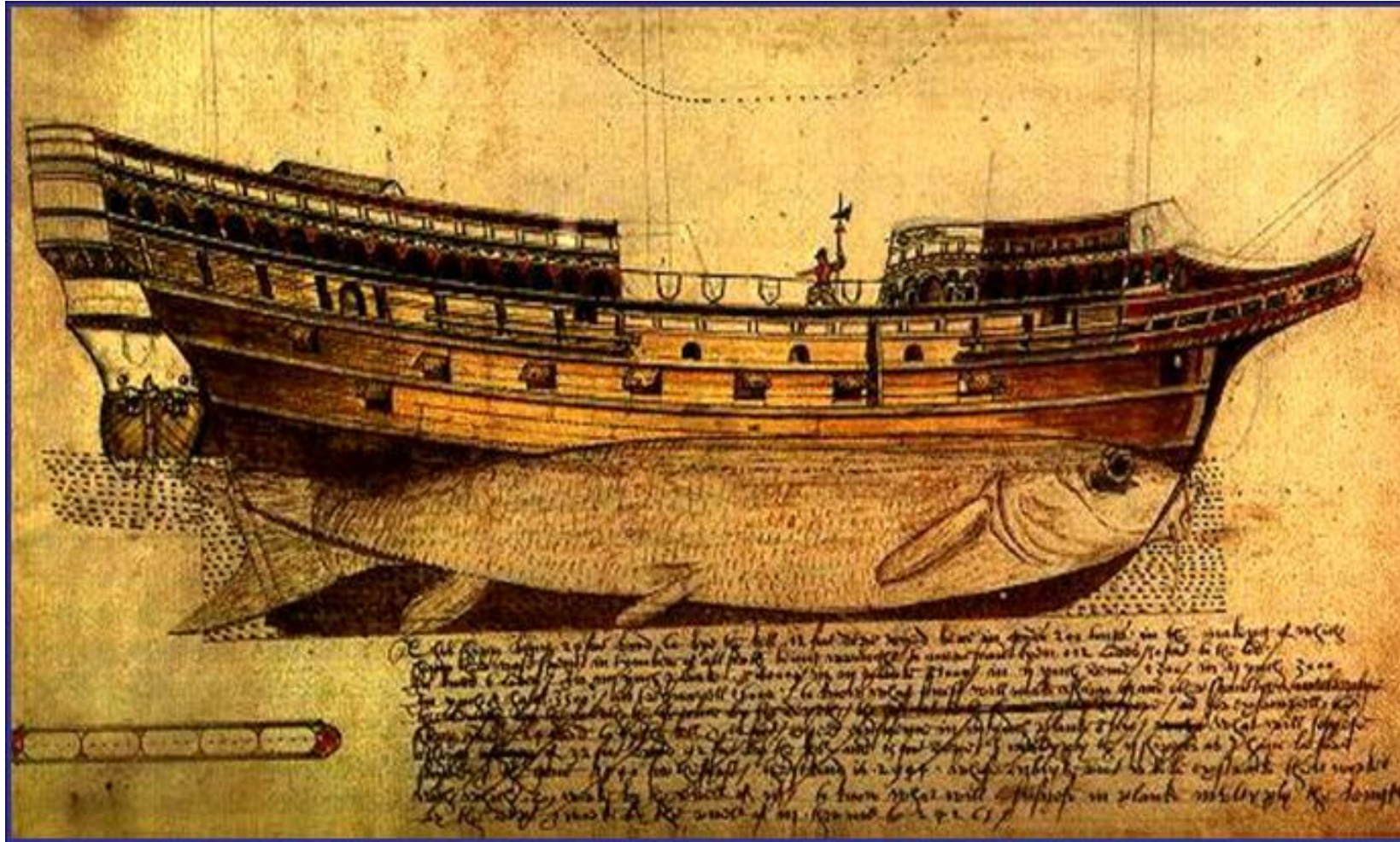
Inizio della progettazione navale: La costruzione scheletrata



Progettazione '500

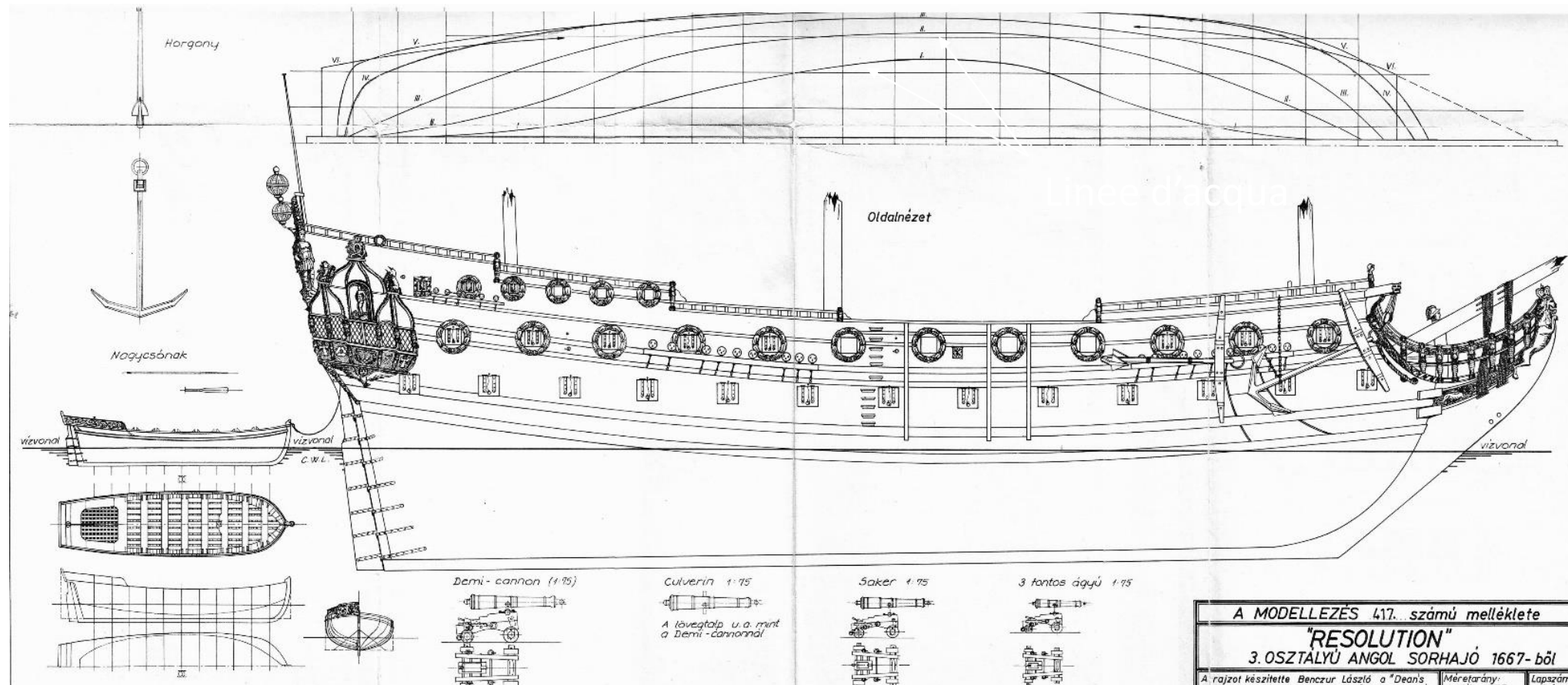


Progettazione '500



Epoca Velica – Progettazione '600

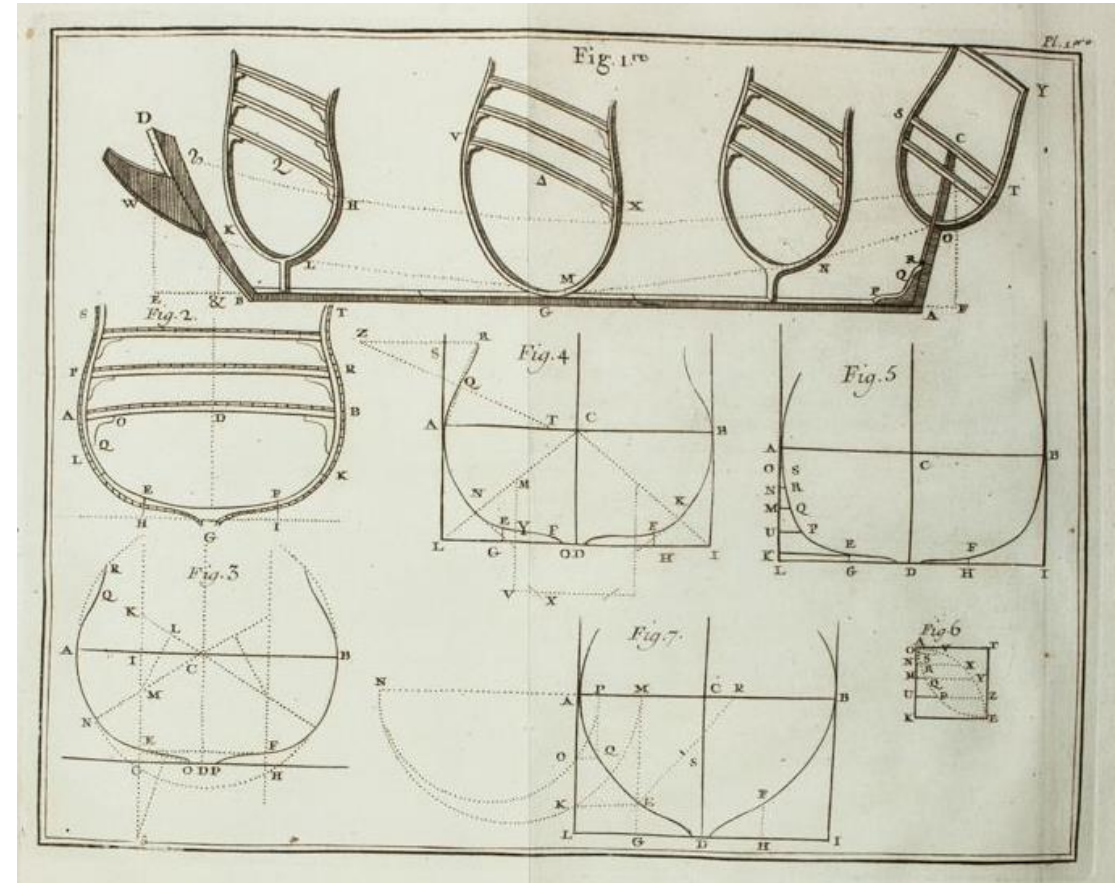
- Sir A. Deane (1633-1721) introduce le linee d'acqua



Progettazione '700

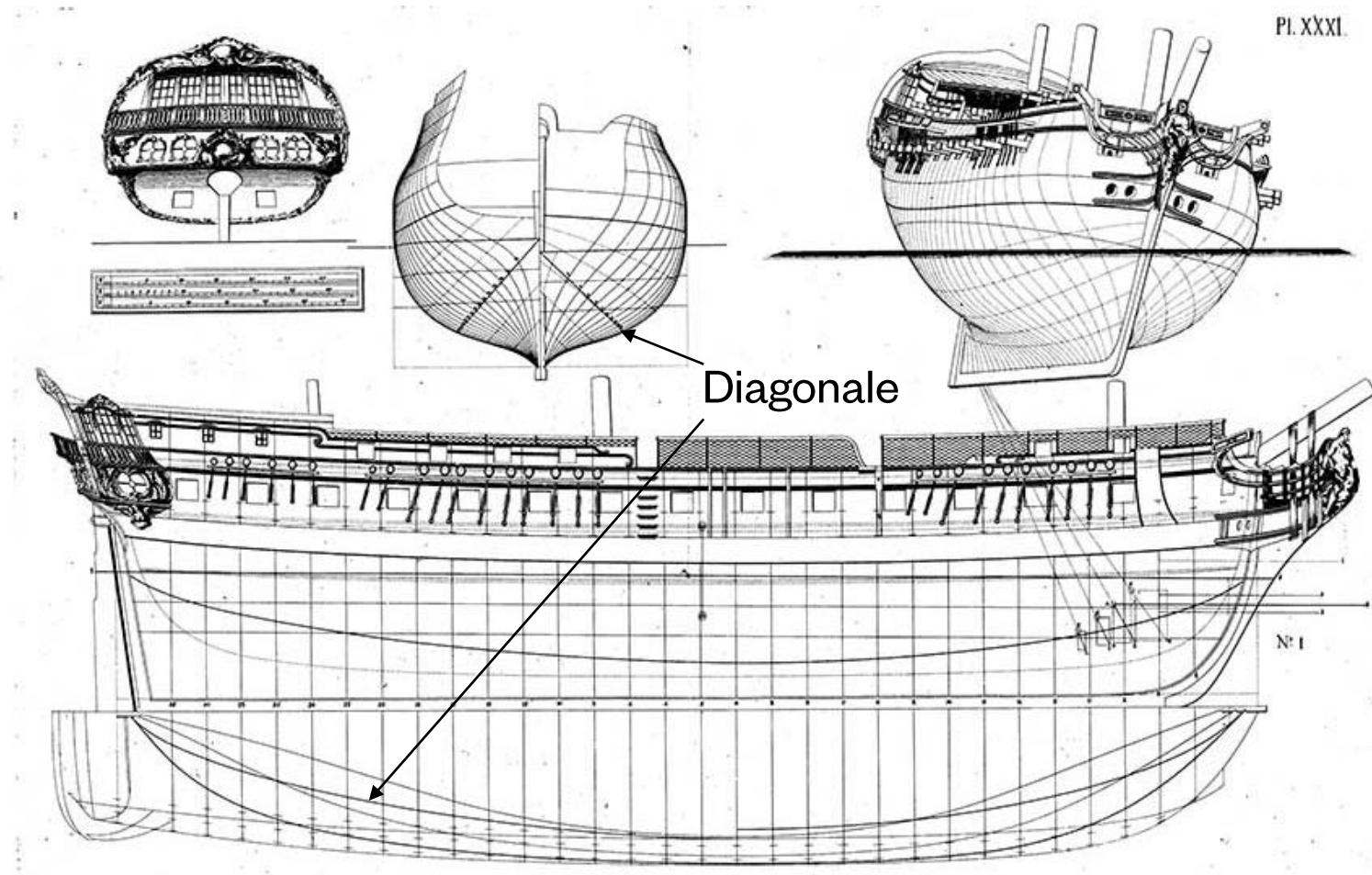
Basi teoriche Architettura Navale:

- Introduzione delle diagonali
- I disegni diventano obbligatori prima della costruzione
- Vengono definite le viste tutt'ora in uso
- Fioriscono gli studi teorici, in particolare in Francia
- Viene scoperto il metacentro
- Si sviluppano i metodi di quadratura approssimata



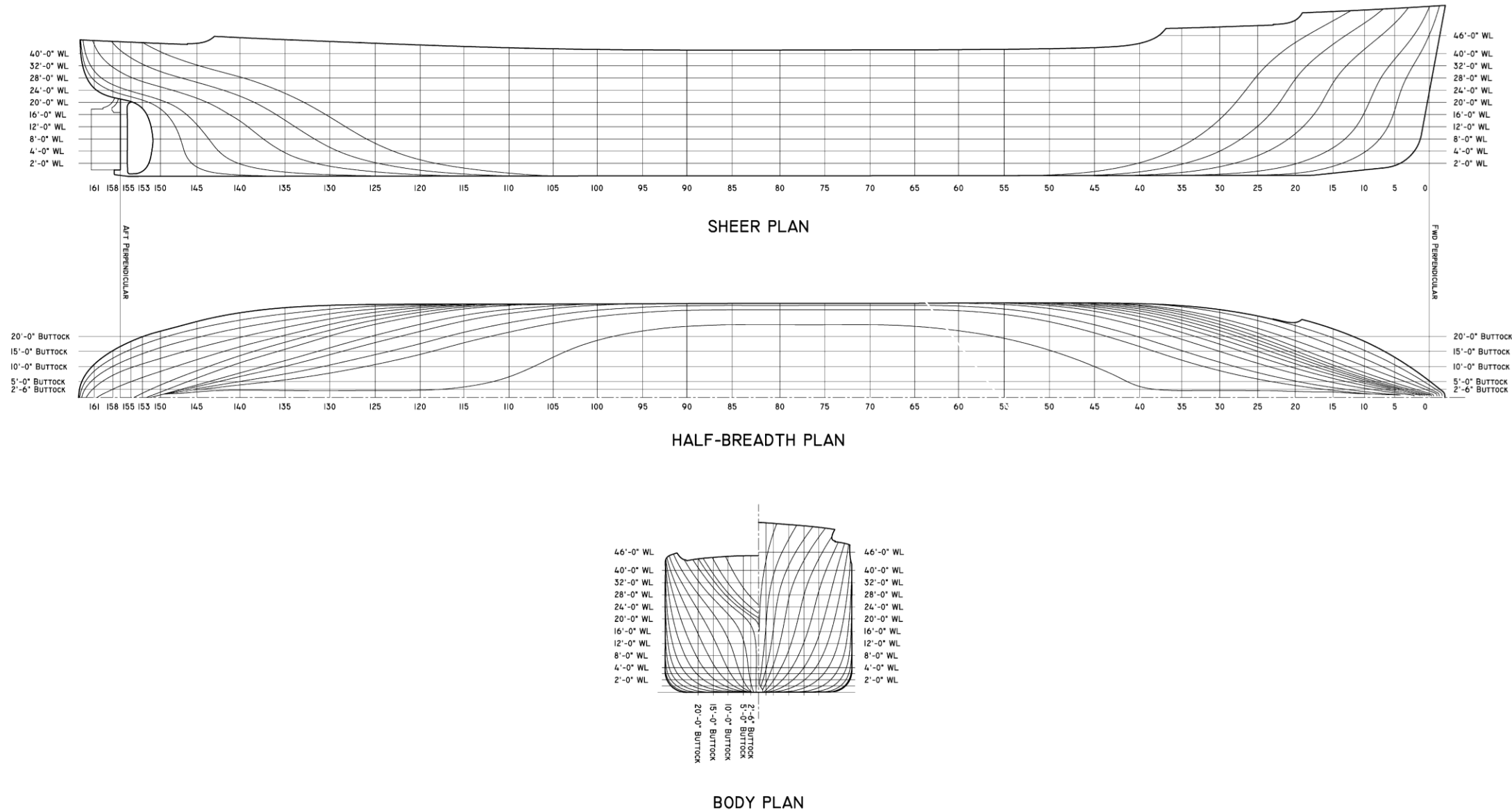
P. Bouguer, Traité du navire (1746)

Progettazione '700

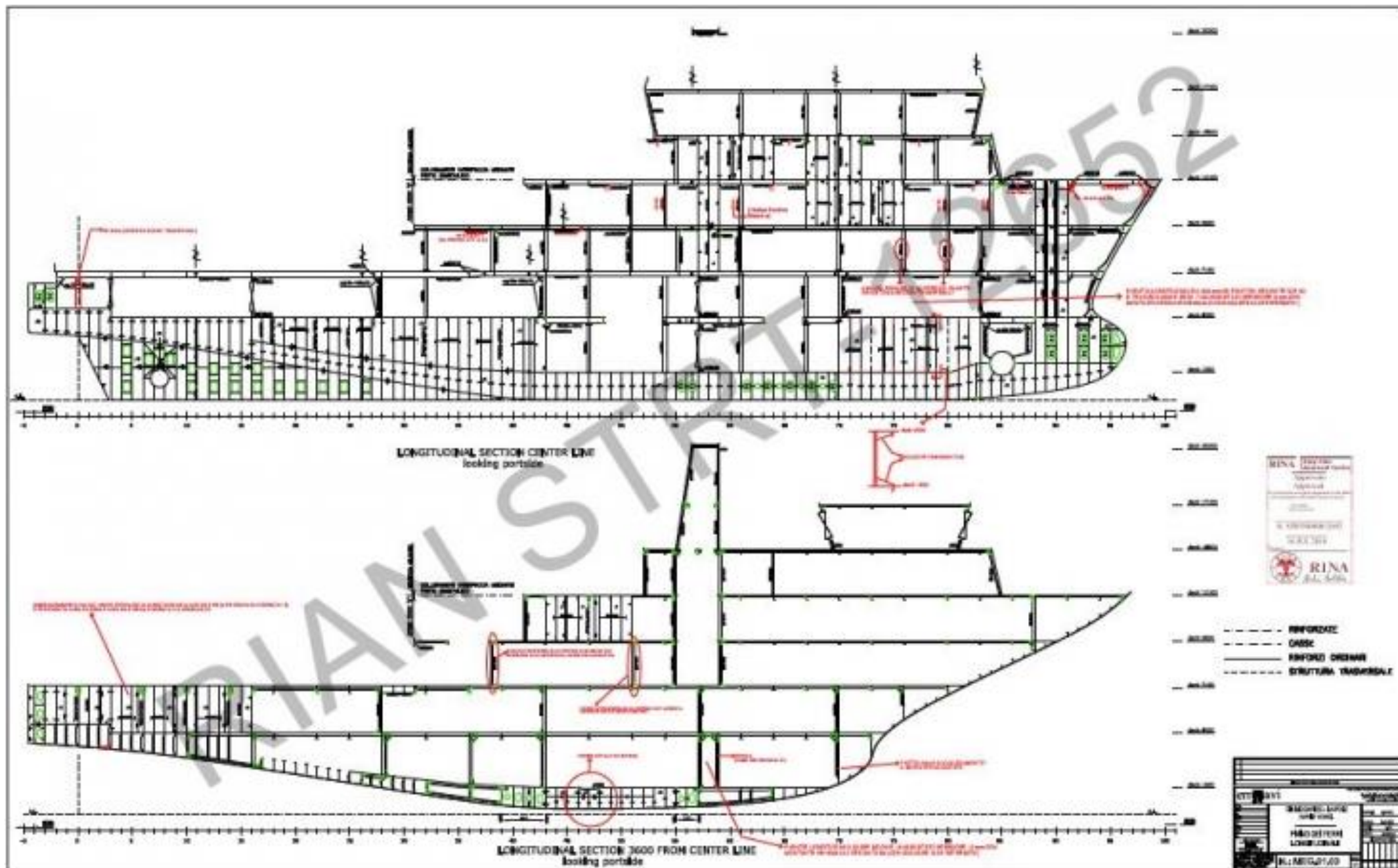


F.H. Chapman, Architectura Navalis Mercatoria (1768)

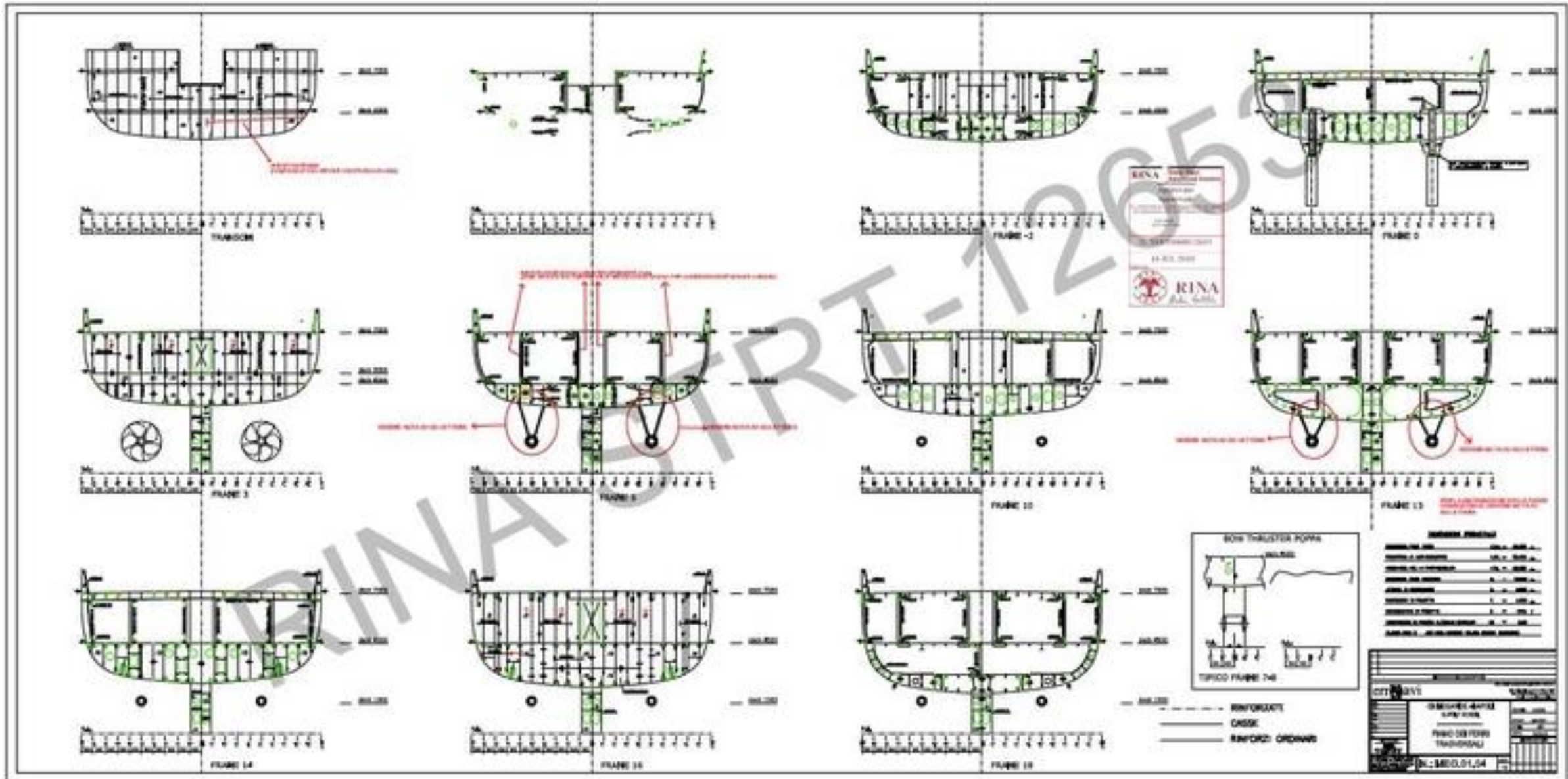
Il Piano di Costruzione (Lines Plan)



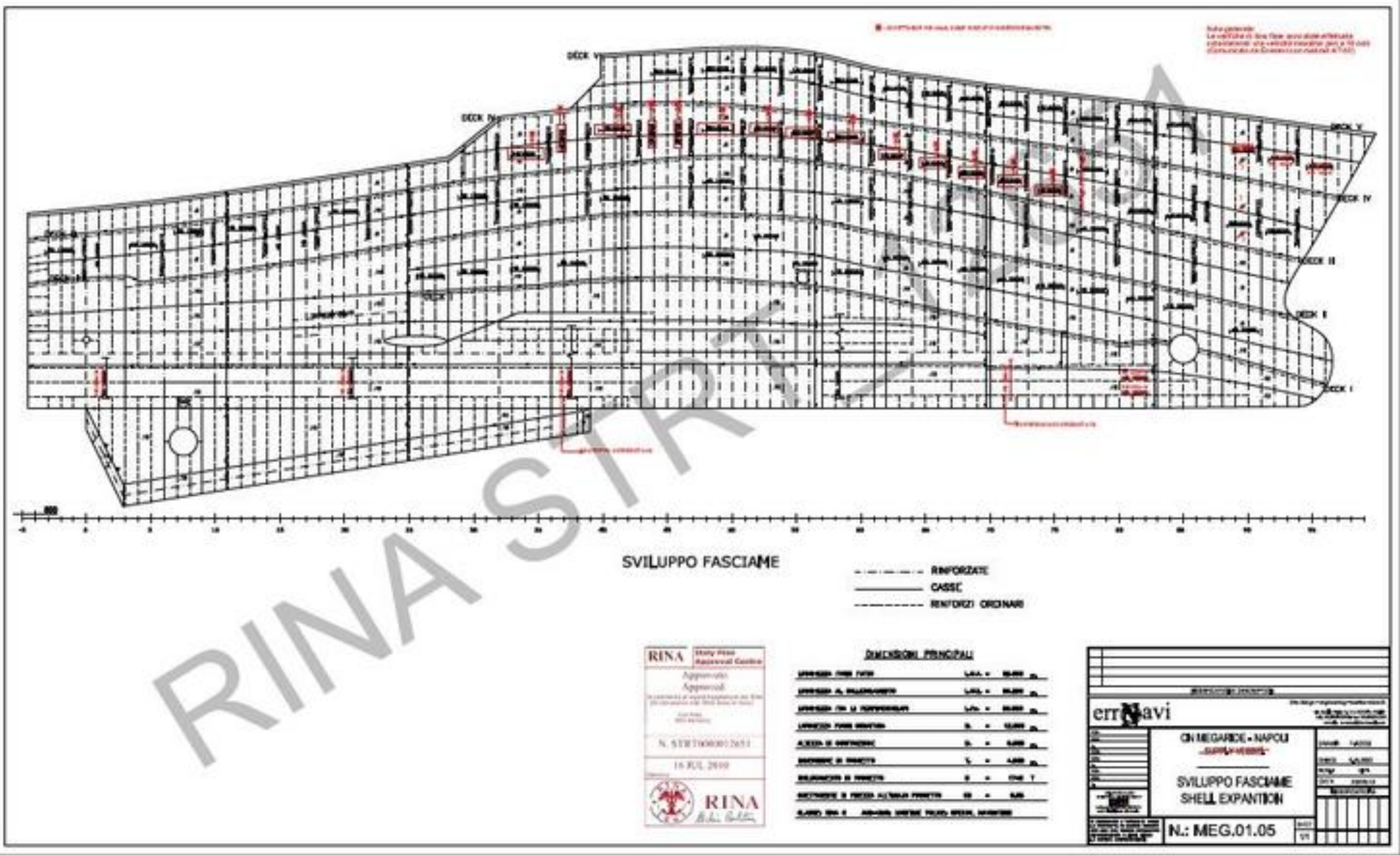
Piano dei ferri



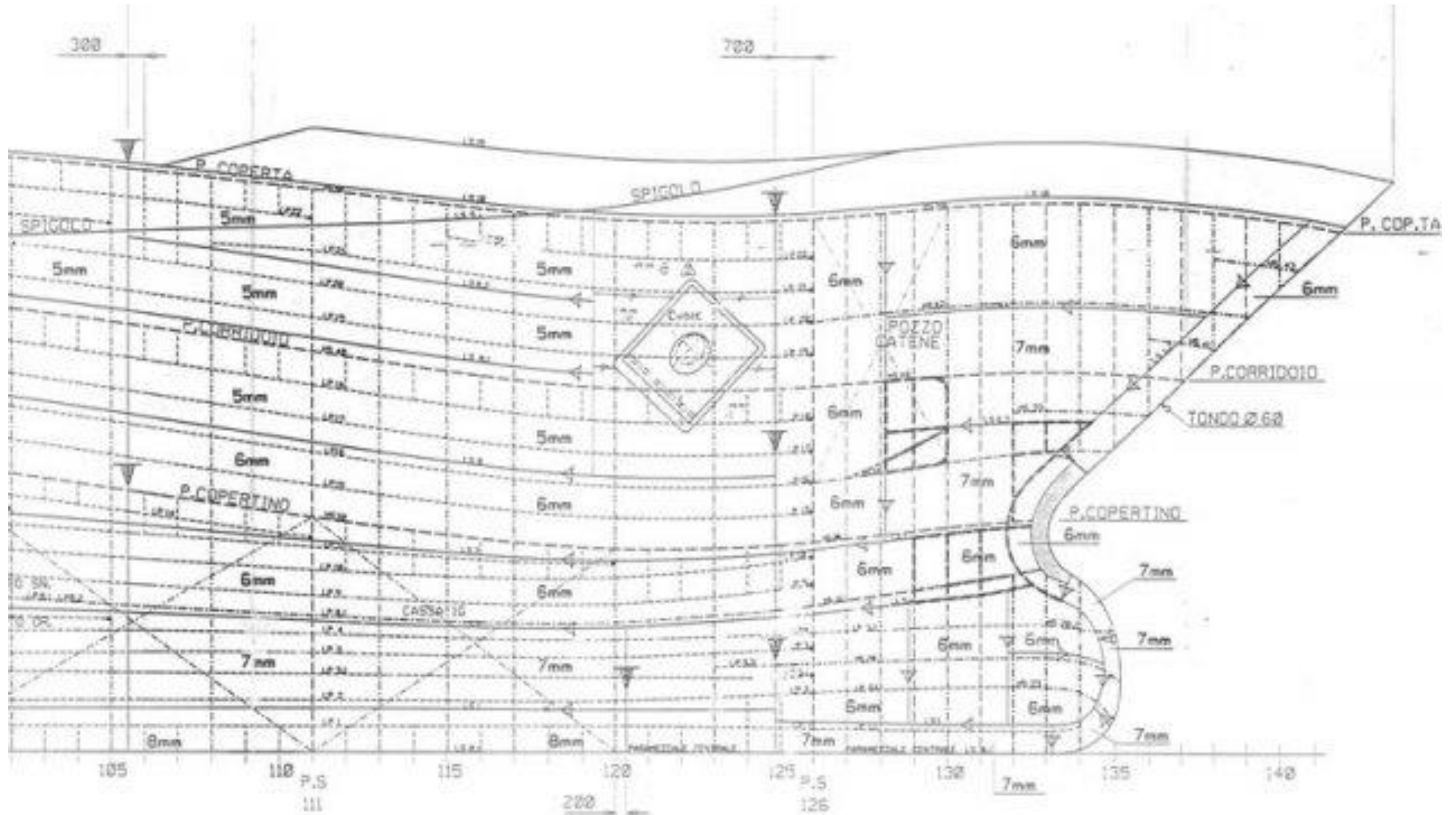
Piano dei Ferri



Sviluppo del Fasciame



Sviluppo del Fasciame

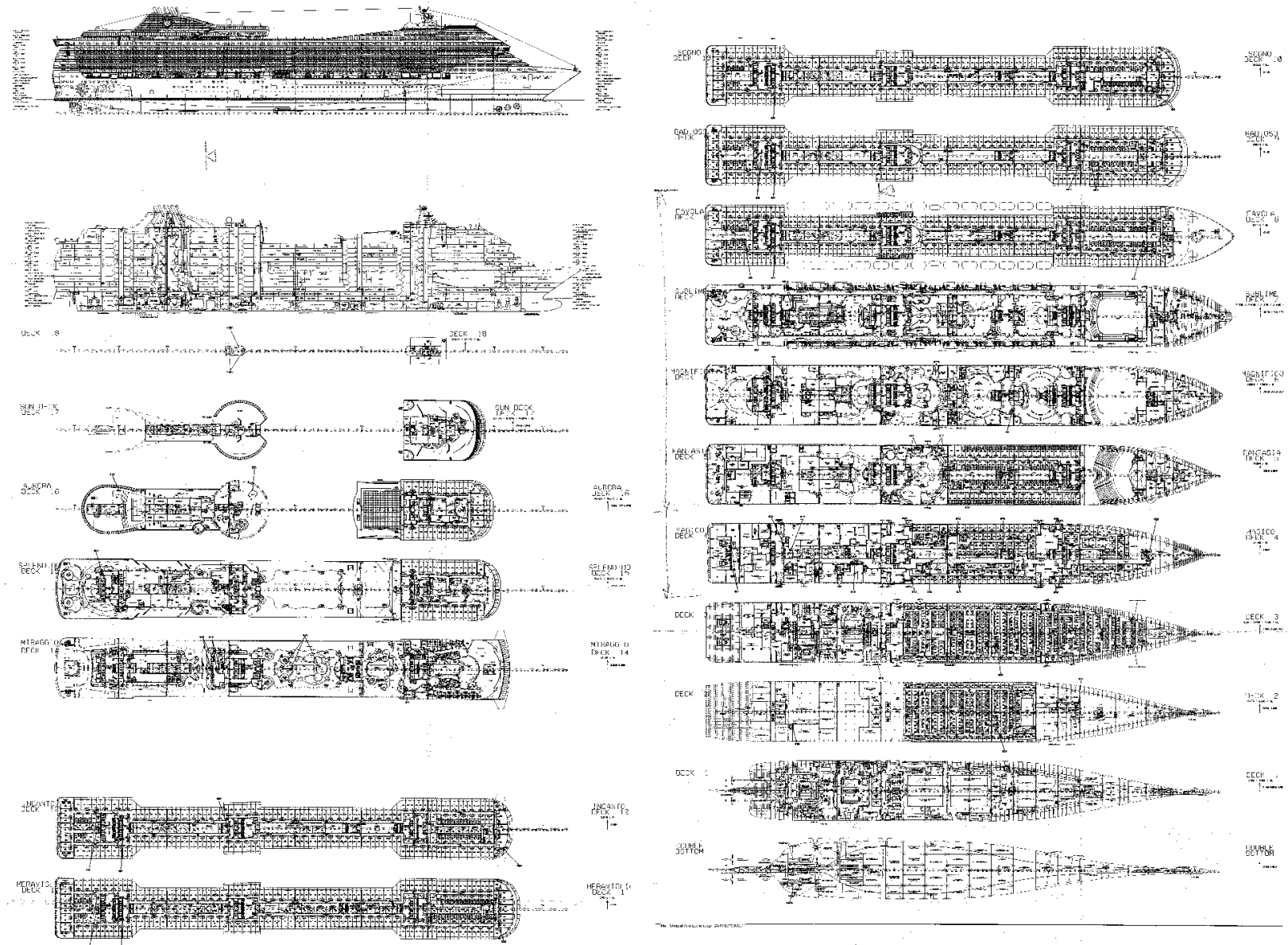


Il Piano Generale

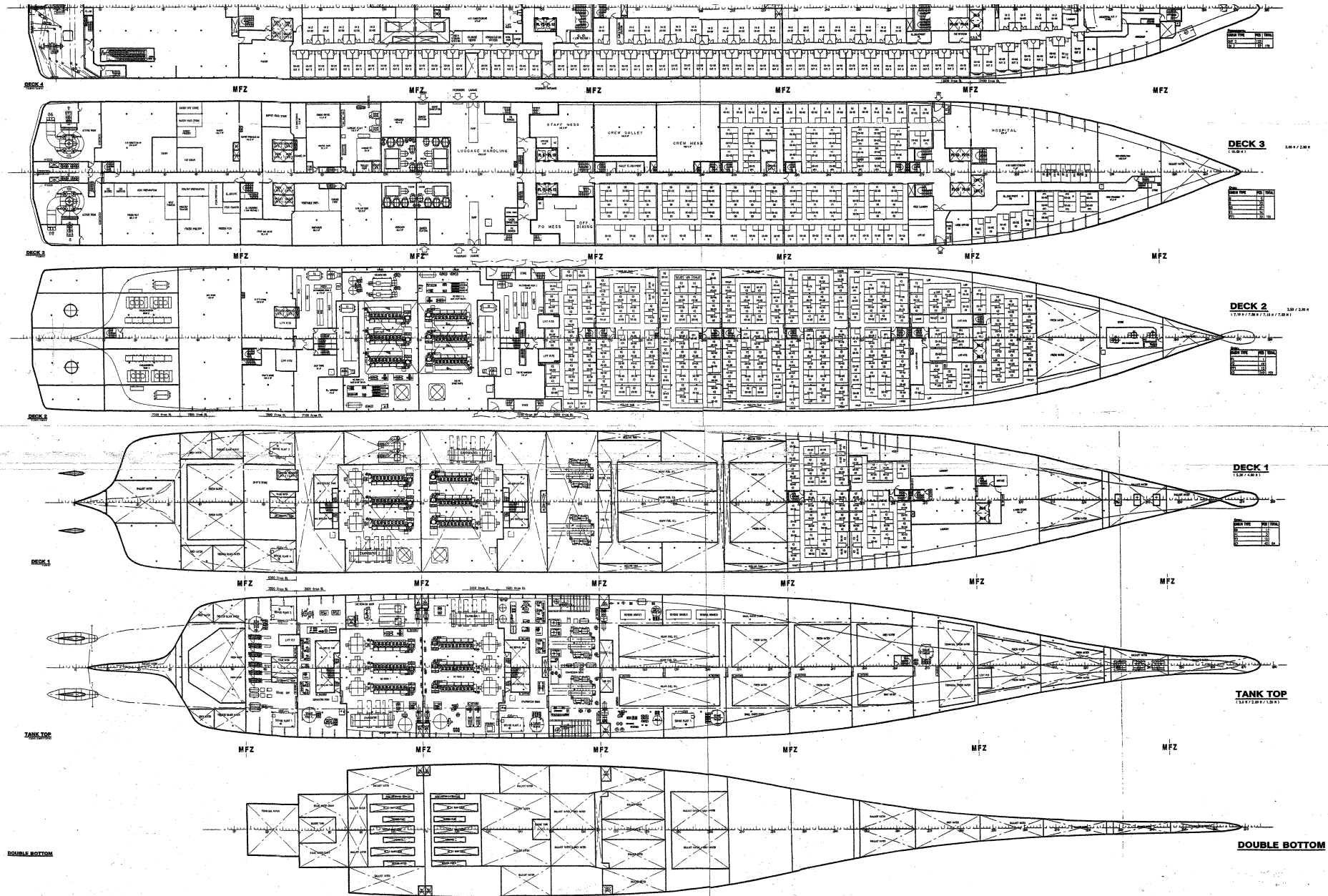
Piano Generale: Uno dei disegni fondamentali, contiene le sezioni in corrispondenza dei ponti, la sezione sul piano diametrale ed, eventualmente, le viste del profilo longitudinale esterno, di prora e di poppa.

Scopo: Rappresentare graficamente, con il livello di dettaglio richiesto, la posizione di tutte le strutture, delle machine e degli ausiliari principali.

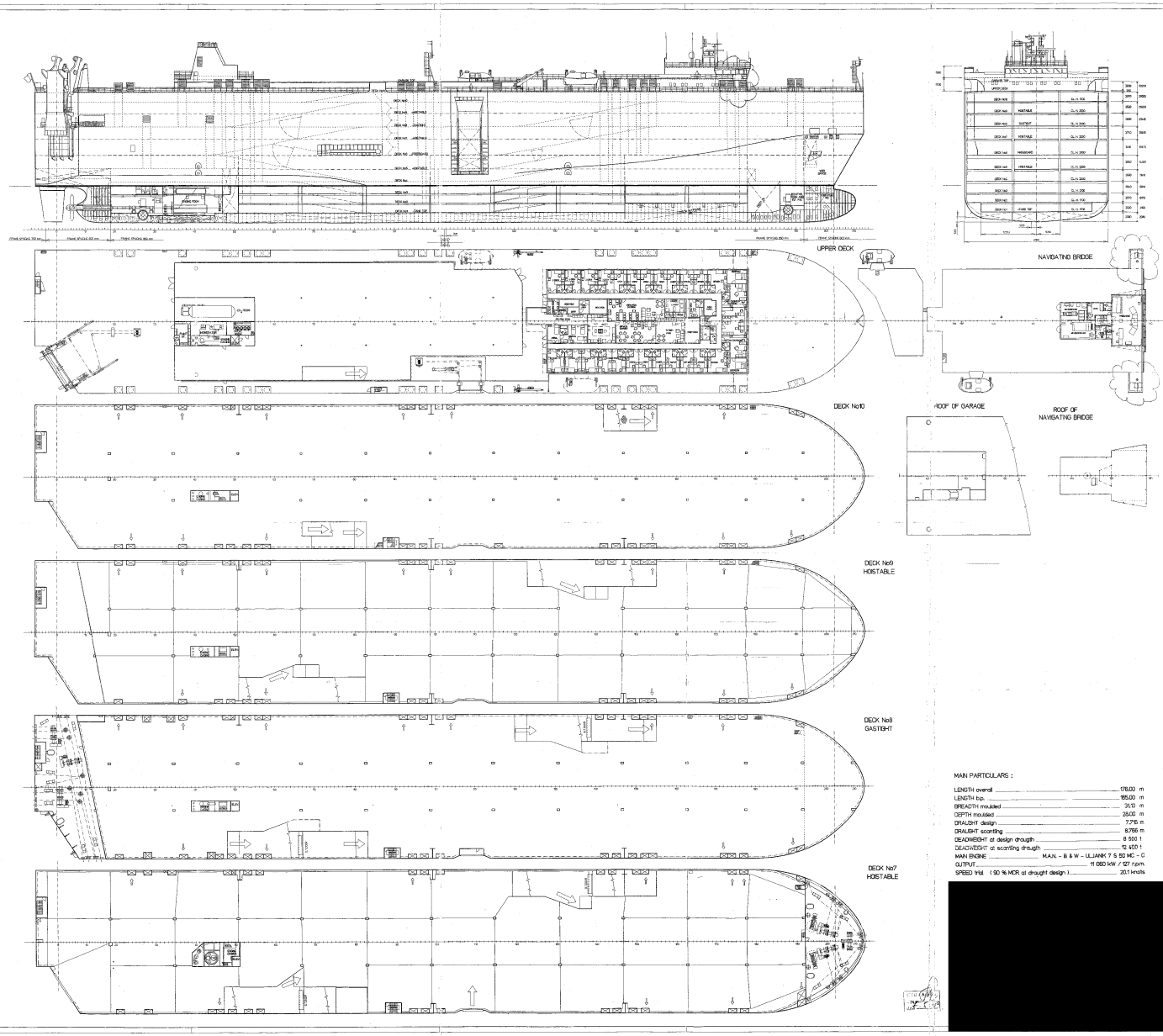
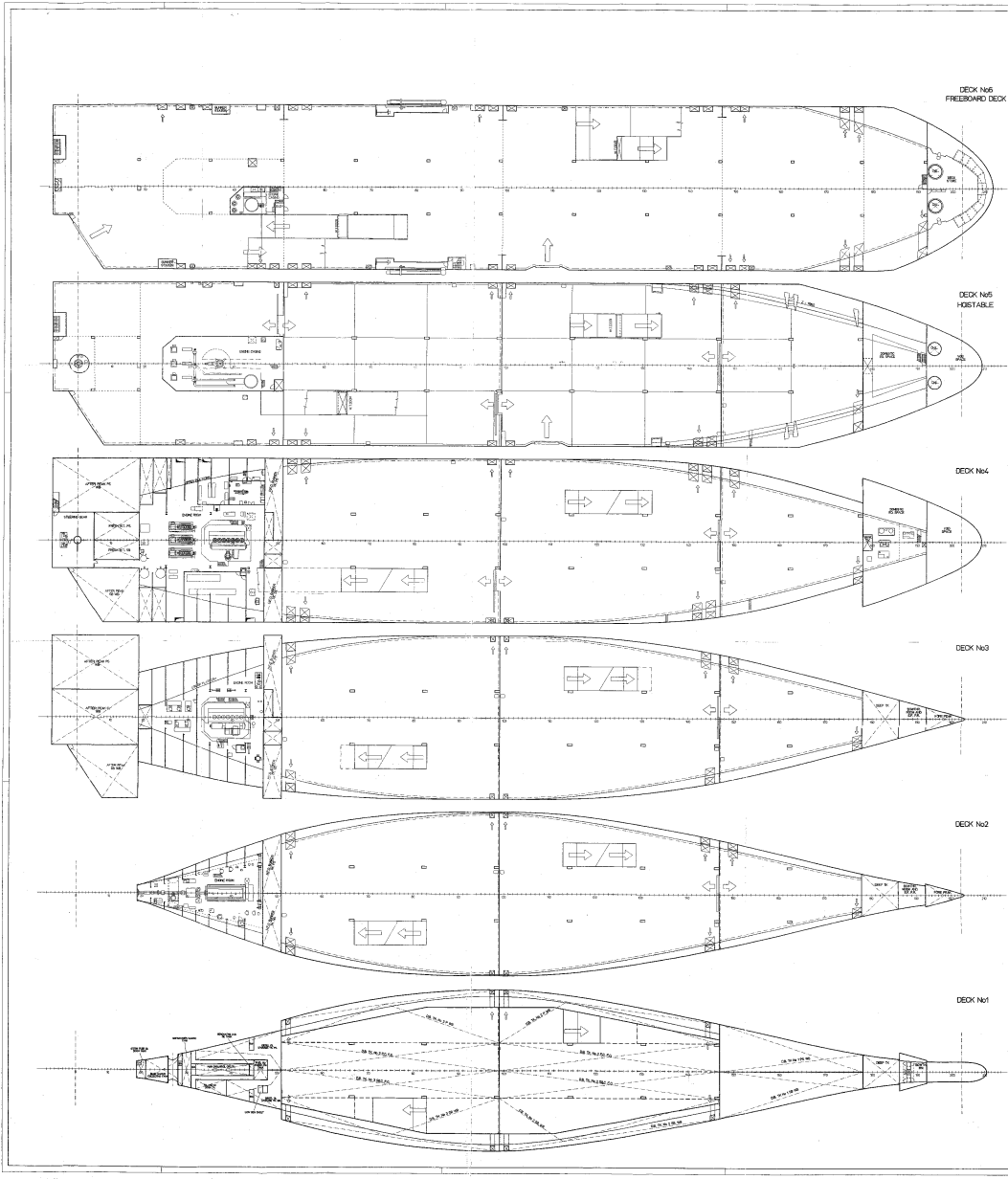
Compendio alle specifiche contrattuali.



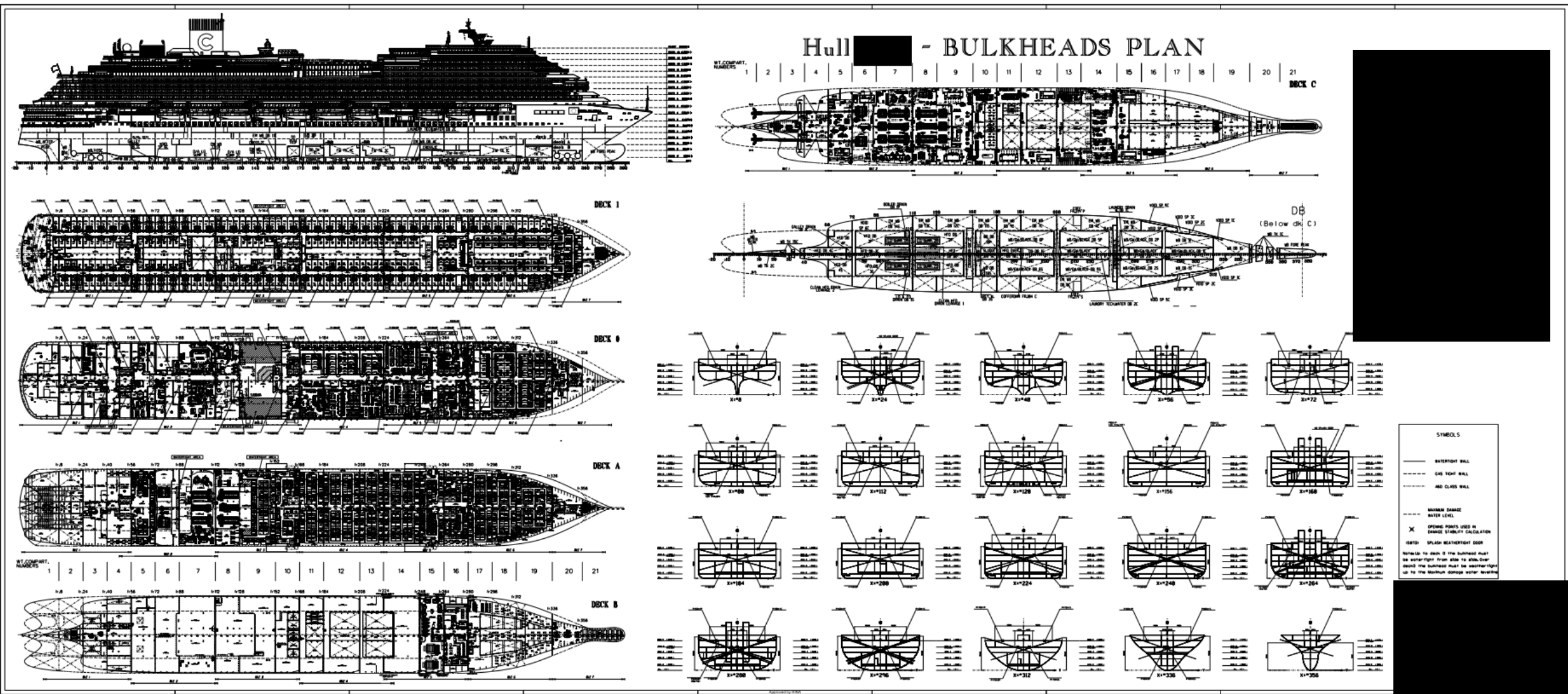
Esempio piano generale



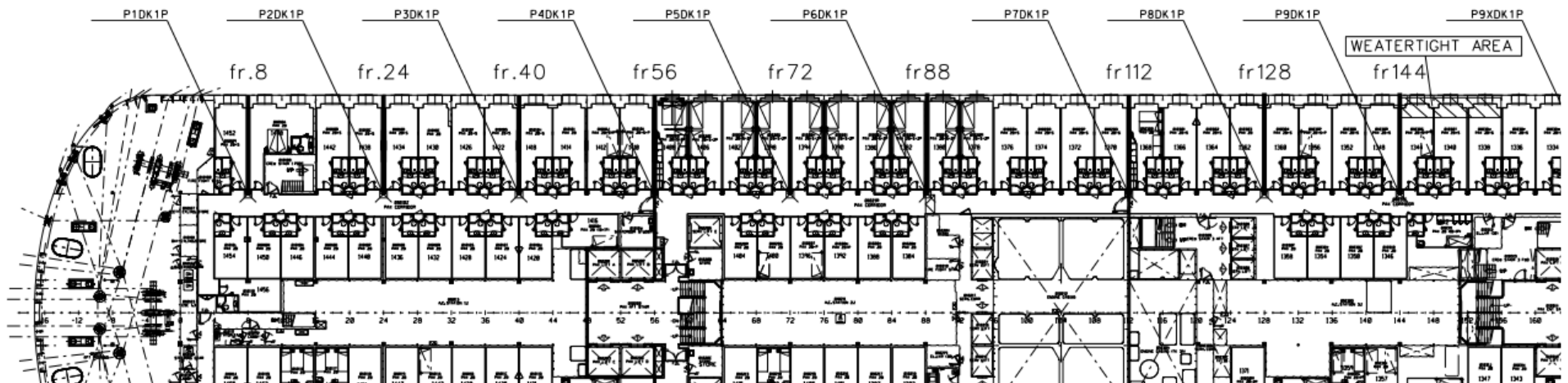
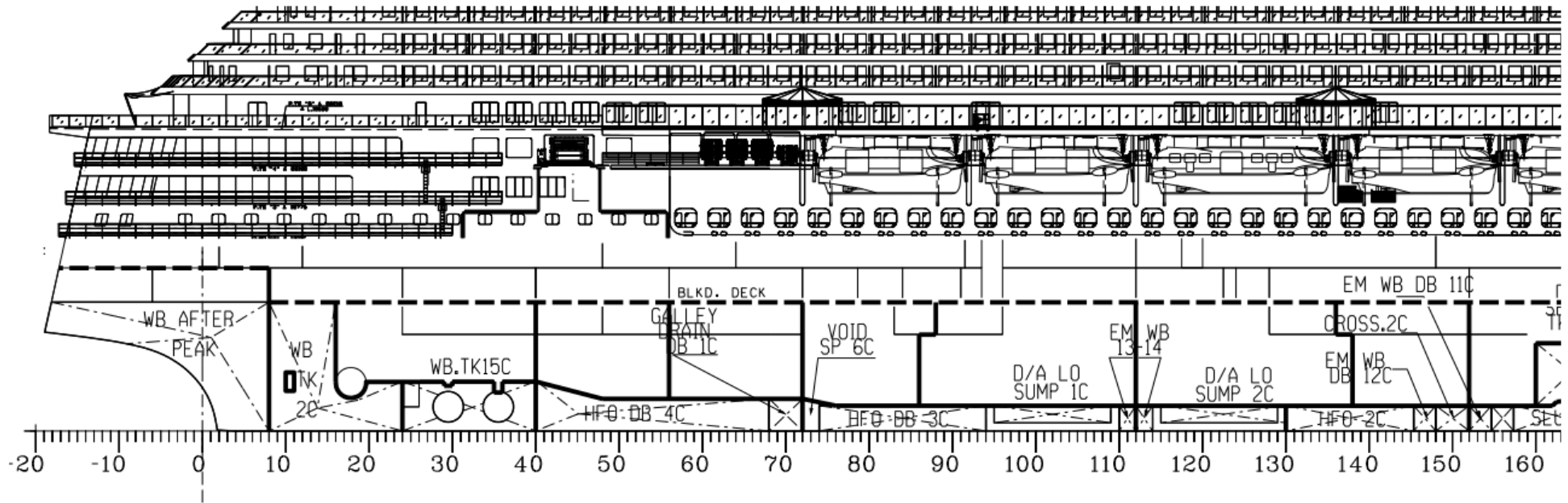
Esempio piano Generale



Piano delle paratie



Piano delle Paratie



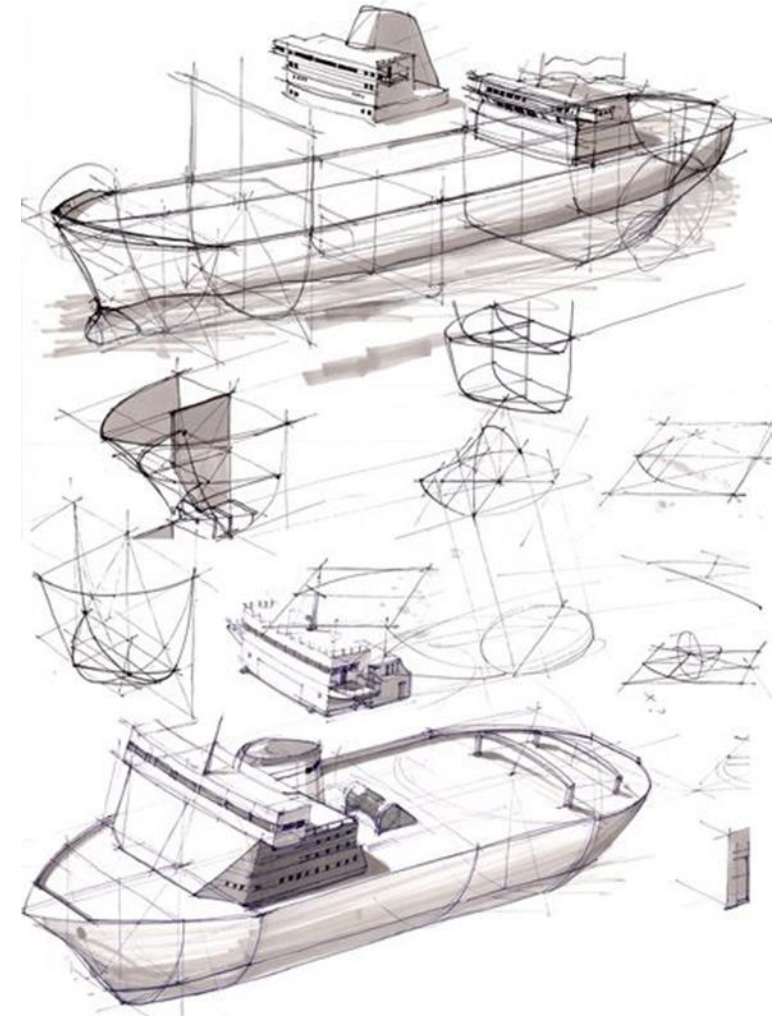
Acquisizione di una nave

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

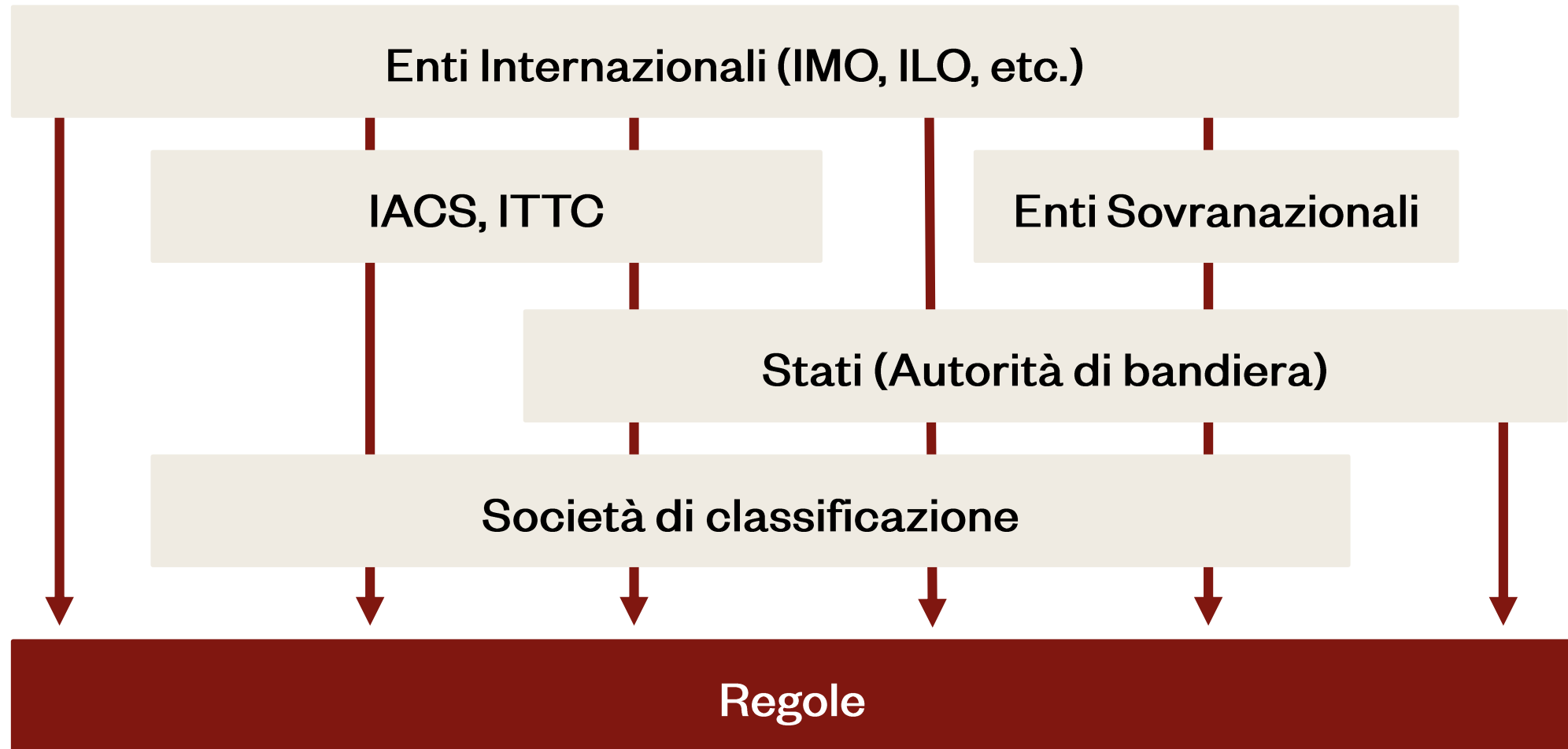
1. **Planning** (pianificazione)
2. **Design** (progettazione)
3. **Commercial activities** (attività commerciali)
4. **Production activities** (produzione)

Gli **attori** sono:

- Armatore
- Team Progettuale
- Società di Classificazione
- Autorità di Bandiera
- Cantiere



Sistema Normativo Navale



Planning

Durante il planning vengono prese le **decisioni fondamentali**:

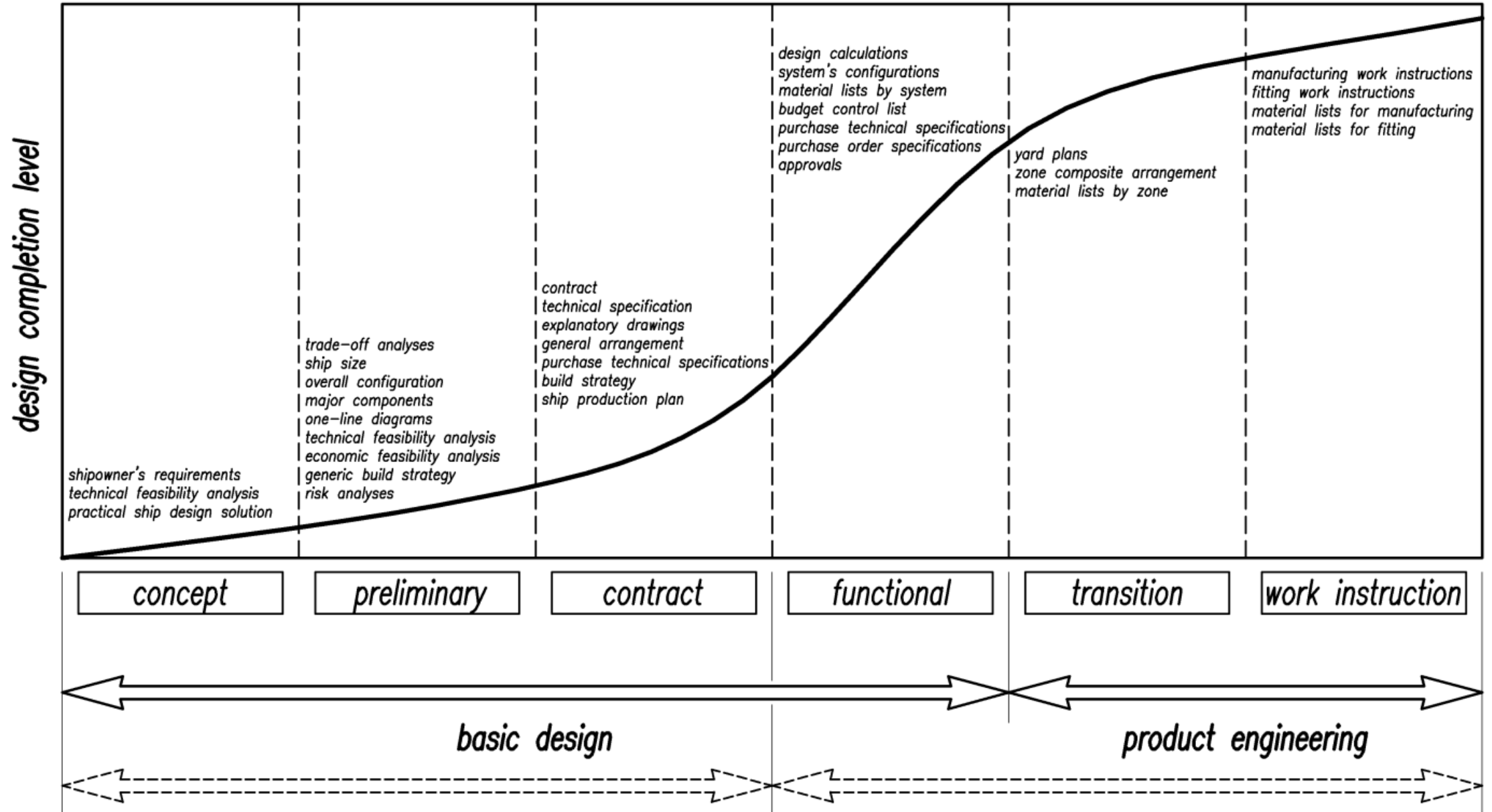
1. Nuova costruzione
2. Acquisto nave di seconda mano
3. Noleggio di una nave esistente
4. Trasformazione
5. Ship-sharing

Le **analisi** condotte nel planning coinvolgono:

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



Design navale (mercantile)



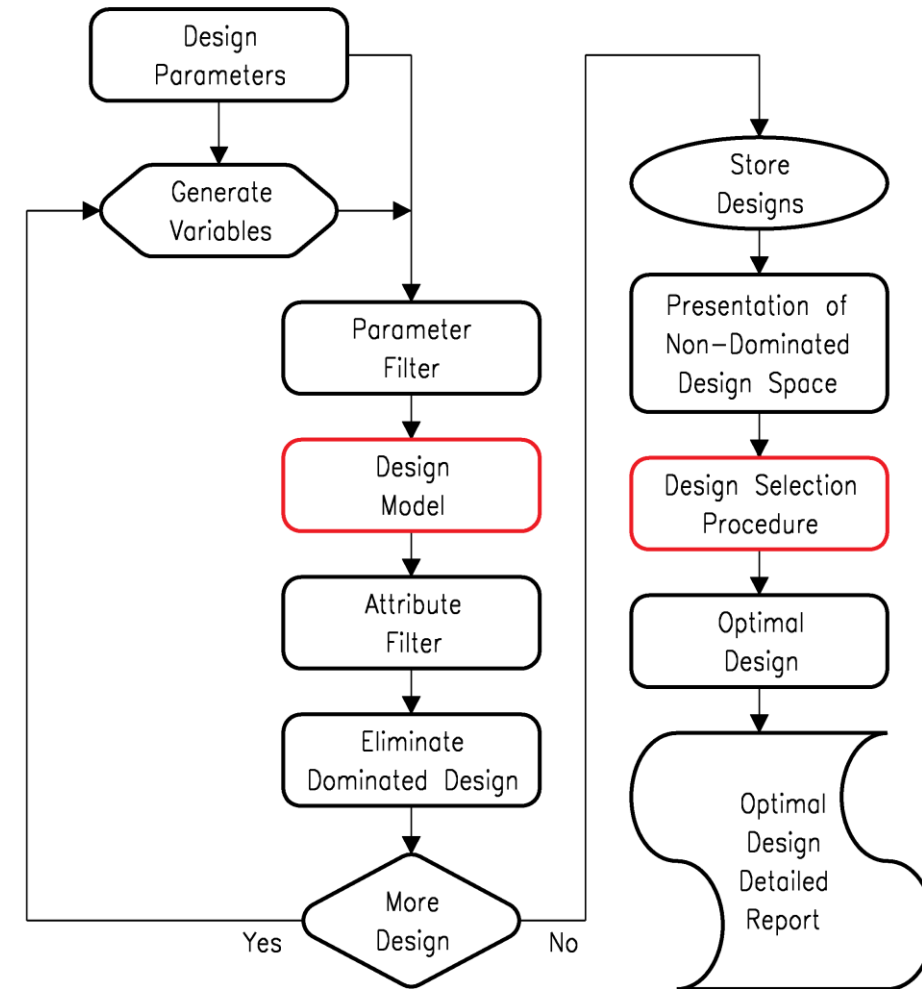
Concept Design

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 questa fase di progetto:

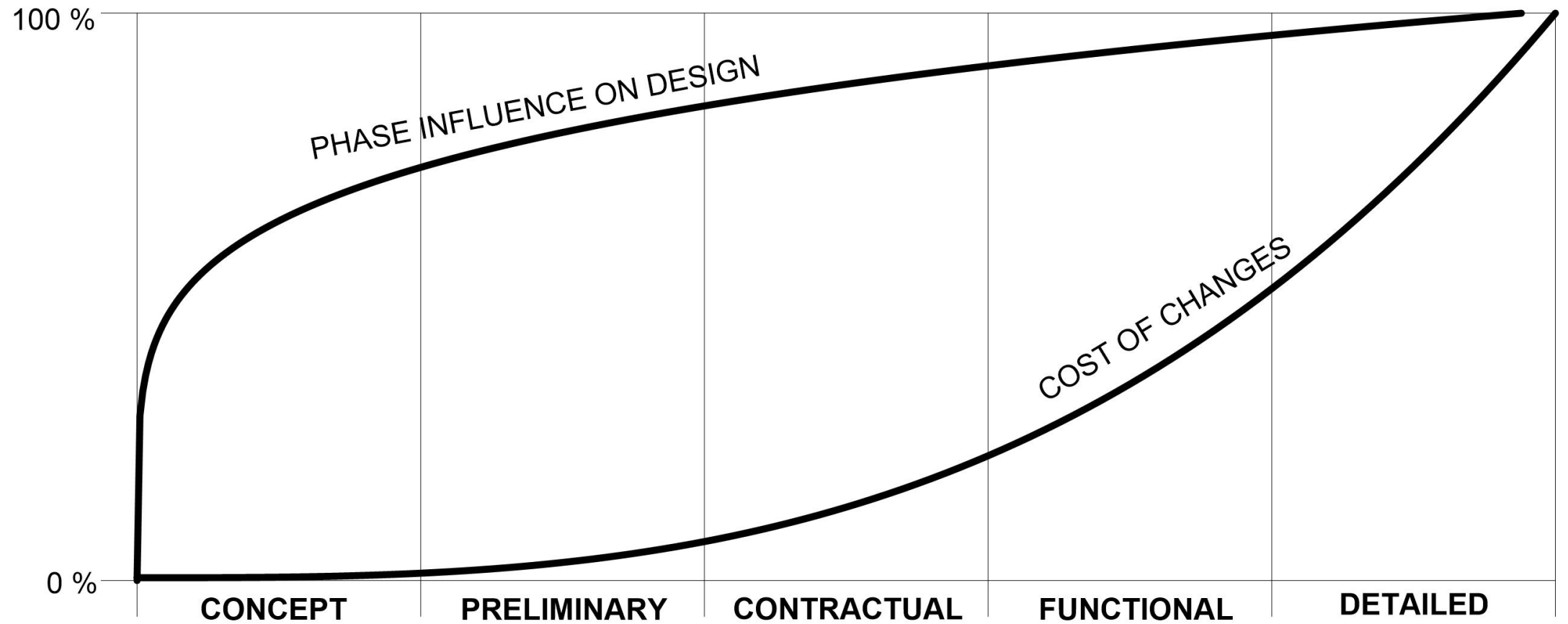
1. Viene definita la **mission della nave**
2. Viene fatto un **piano economico** dei costi di costruzione e gestione
3. Vengono definite le **performance** da raggiungere
4. Vengono paragonate fra loro **diverse soluzioni progettuali** dei sistemi principali → Selezione della soluzione migliore possibile

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**.



Concept Design

Fase più importante della progettazione!



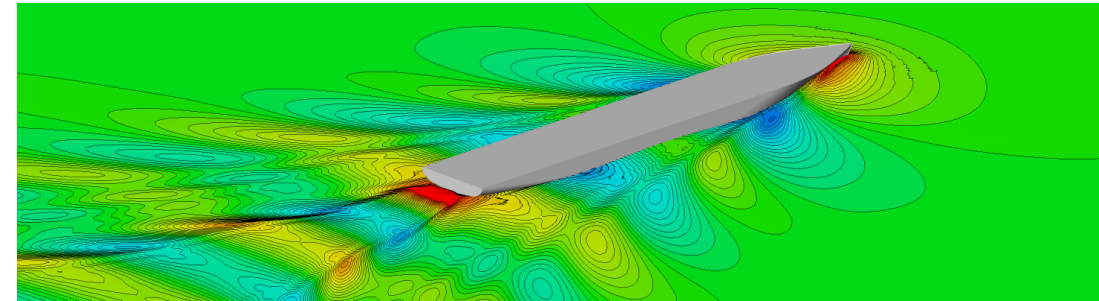
Feasibility study



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 di costruzione ed esercizio**



In questa fase vengono prodotti almeno una cinquantina di elaborati

Contract design

Affinamento degli elaborati della fase precedente. Si produce la seguente documentazione:

1. **Specifica tecnica**
2. Piano di costruzione
3. Piano delle dimensioni principali
4. **Piano generale**
5. Piano velico
6. Piano delle appendici
7. Sistemazione di macchina
8. Sistemazione della linea d'assi
9. Sezione maestra
10. Esponente di carico
11. Fascicolo di stabilità
12. Fascicolo delle verifiche di robustezza longitudinale
13. Previsione di potenza e velocità

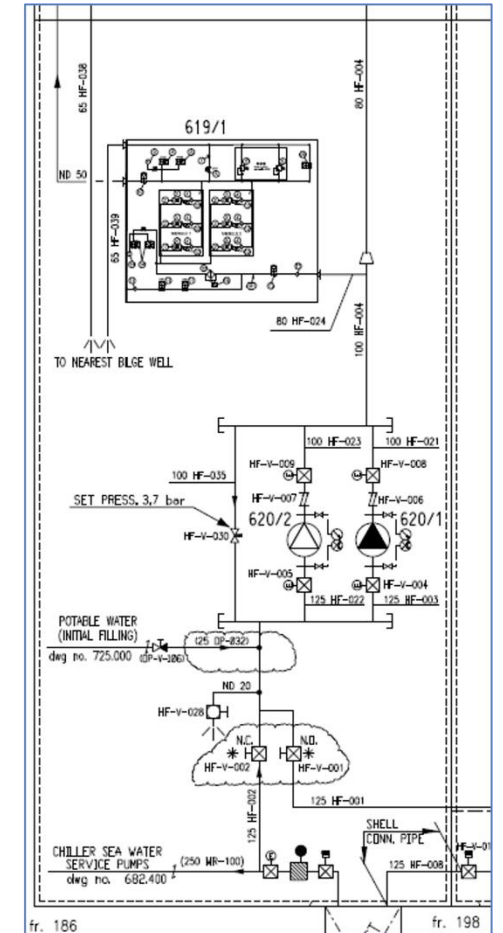
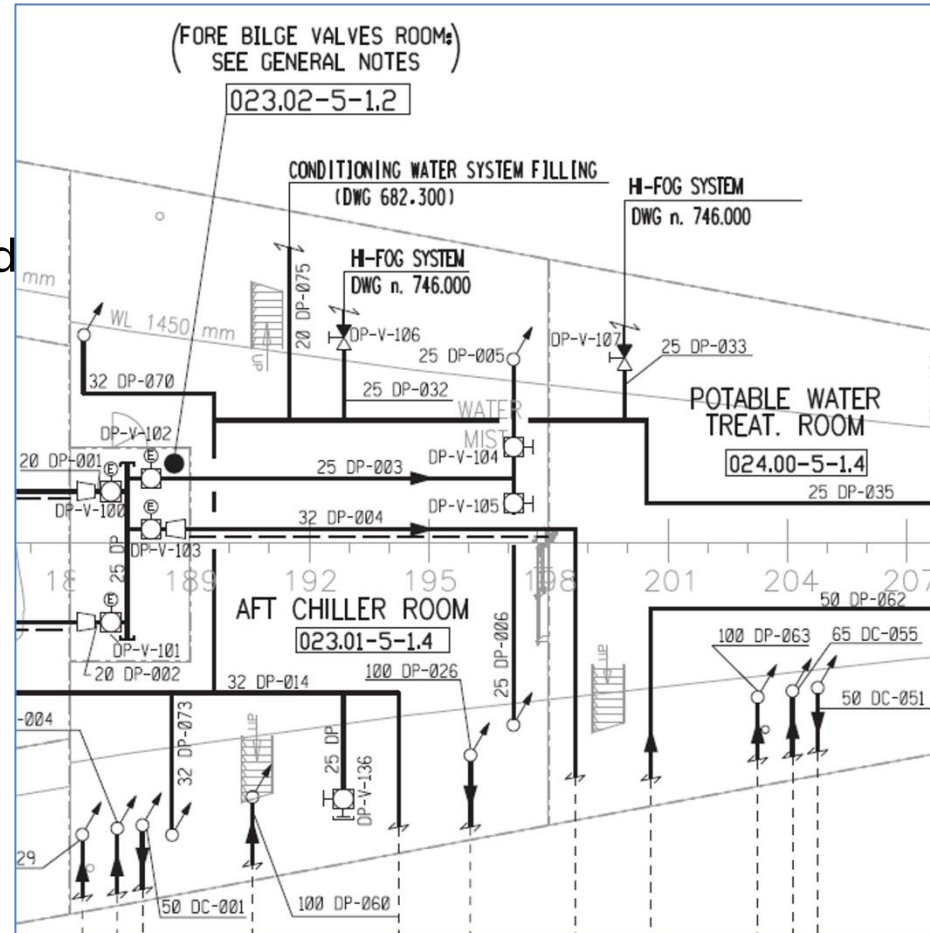
Allegati al CONTRATTO DI COSTRUZIONE



Functional design

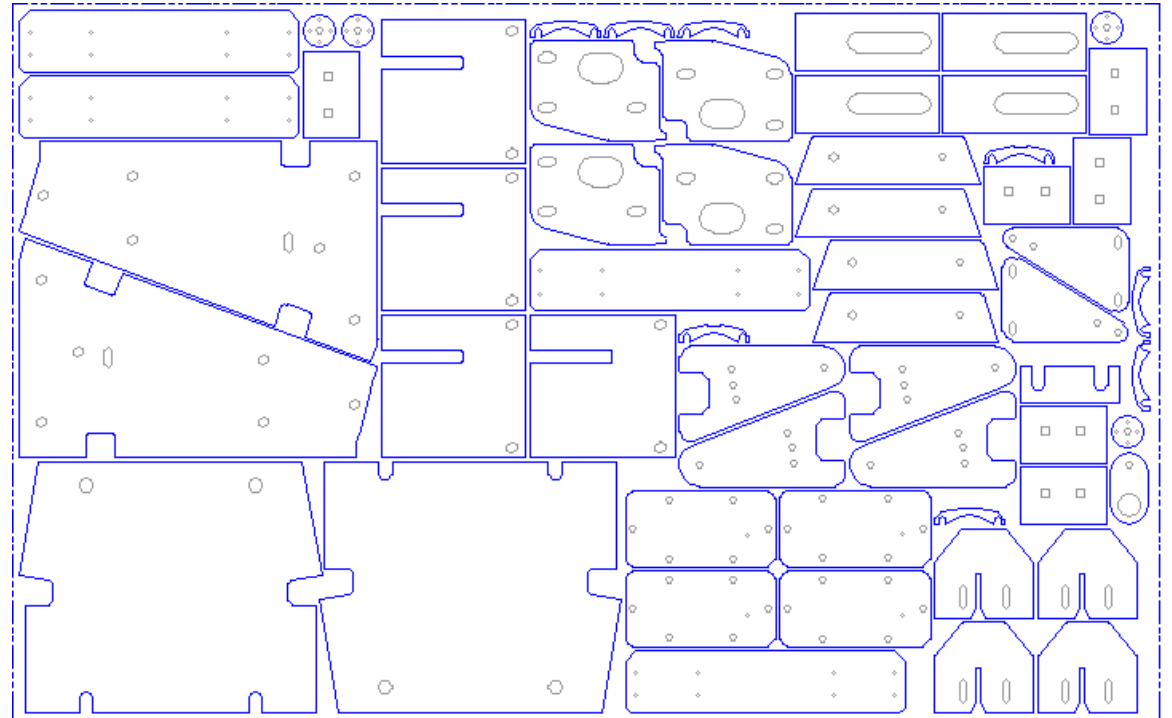
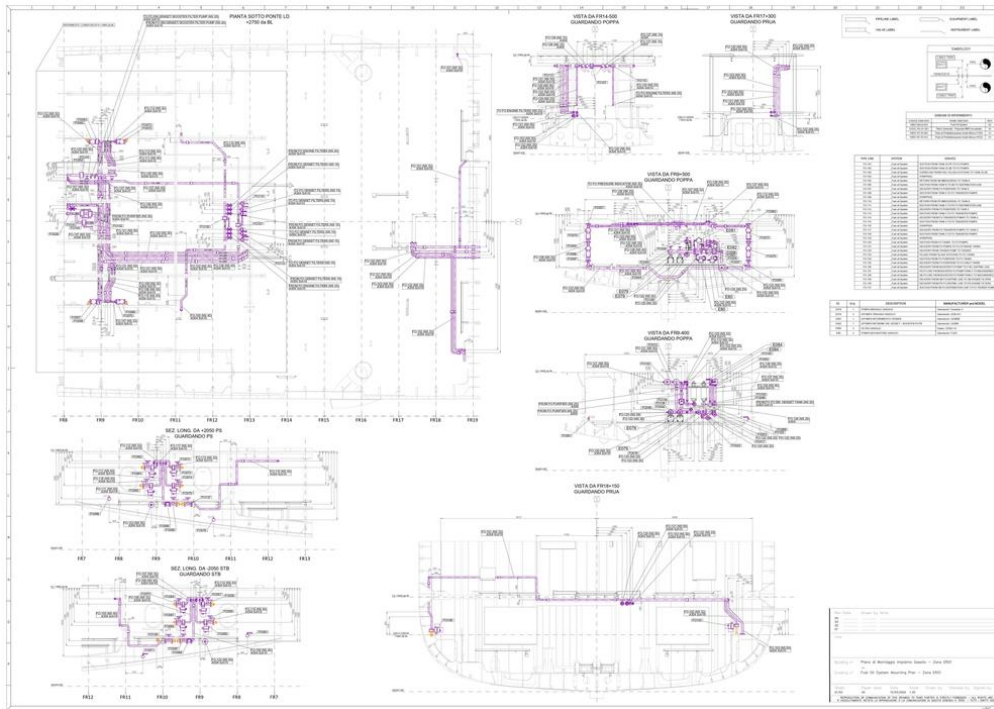
Nella progettazione funzionale ogni sistema della nave viene **studiato, dimensionato e rappresentato** per ricevere l'approvazione del progetto dalla società di classifica e dell'autorità di bandiera, dopo la quale si può iniziare a costruire la nave!!!

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

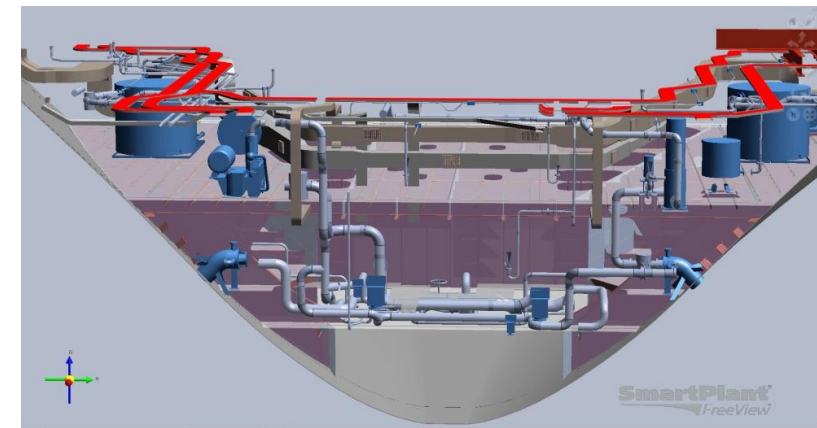
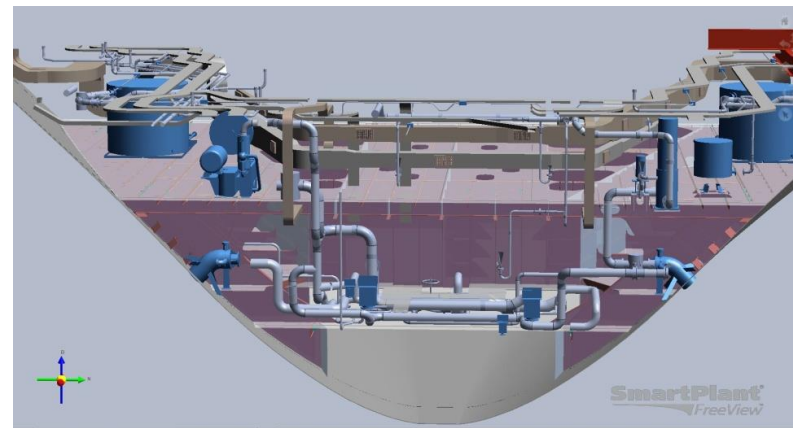
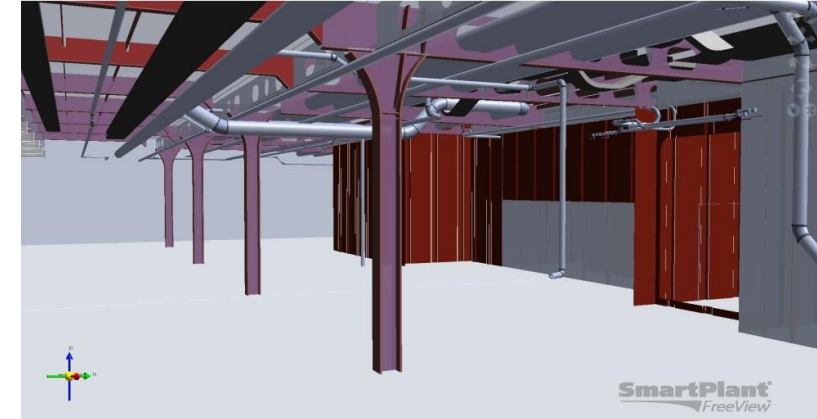
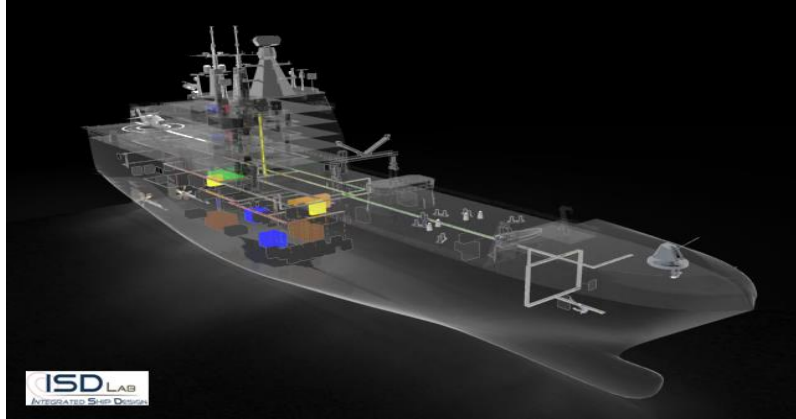


Transition design e Work instruction

Ricevute tutte le **approvazioni** da parte degli organismi preposti e corrette le **eventuali modifiche** richieste inizia la **progettazione costruttiva** che corrisponderà allo sviluppo di tutti quegli elaborati che permetteranno fisicamente al cantiere di costruire l'unità. La progettazione sarà svolta al massimo dettaglio possibile e terminerà con la produzione dei **piani di montaggio di scafo e impianti**.



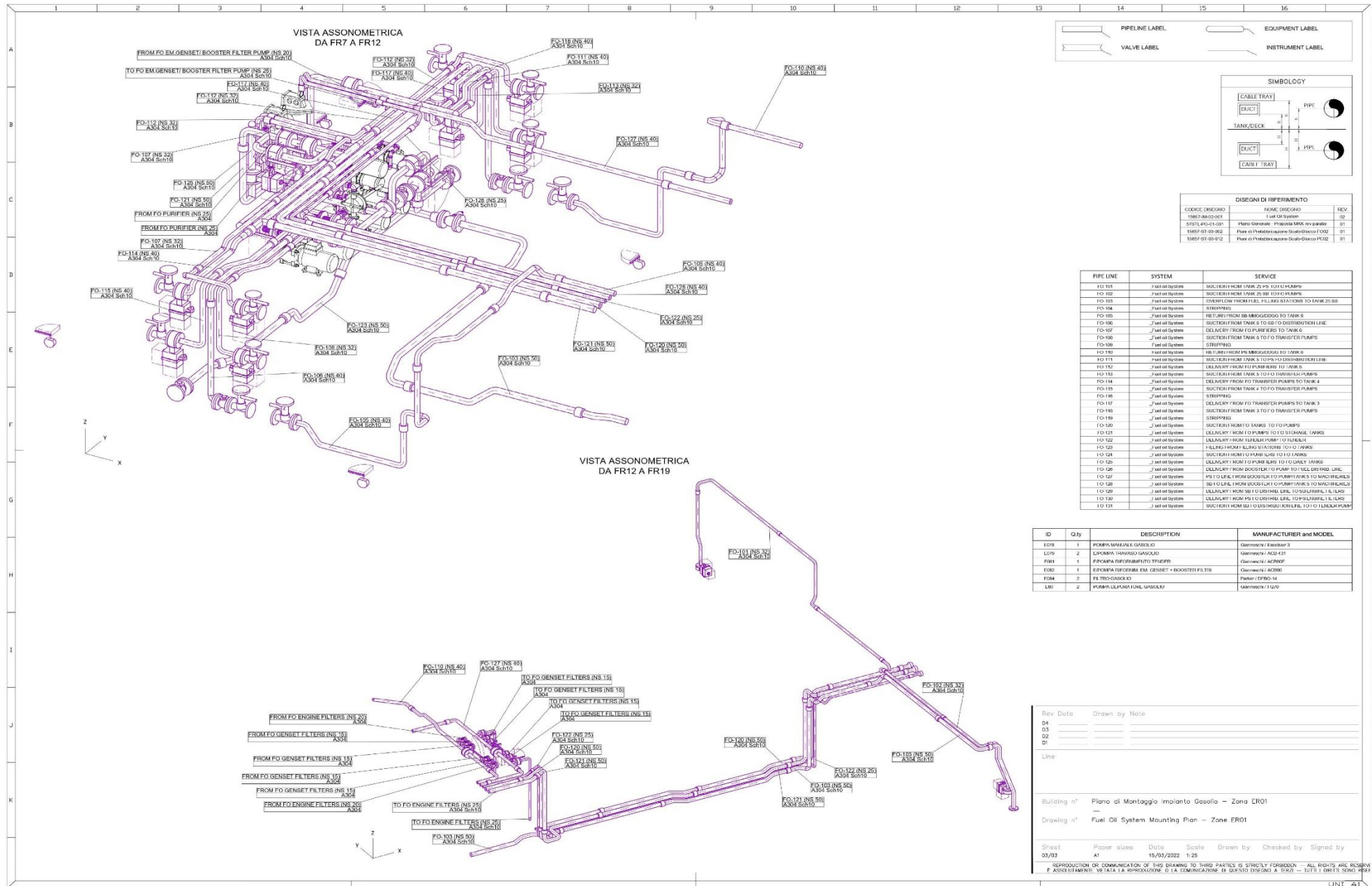
Transition design e Work instruction



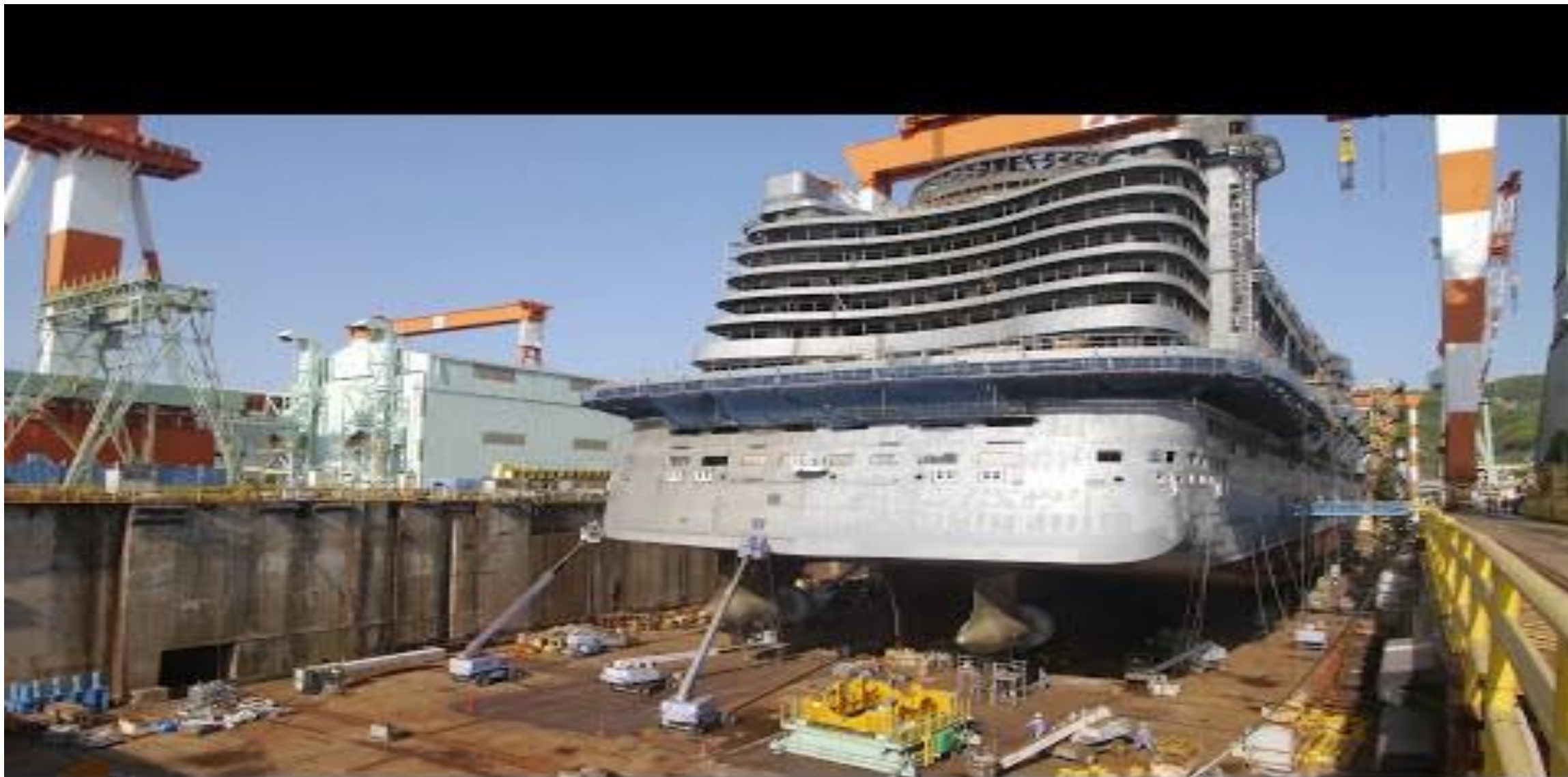
Work instruction



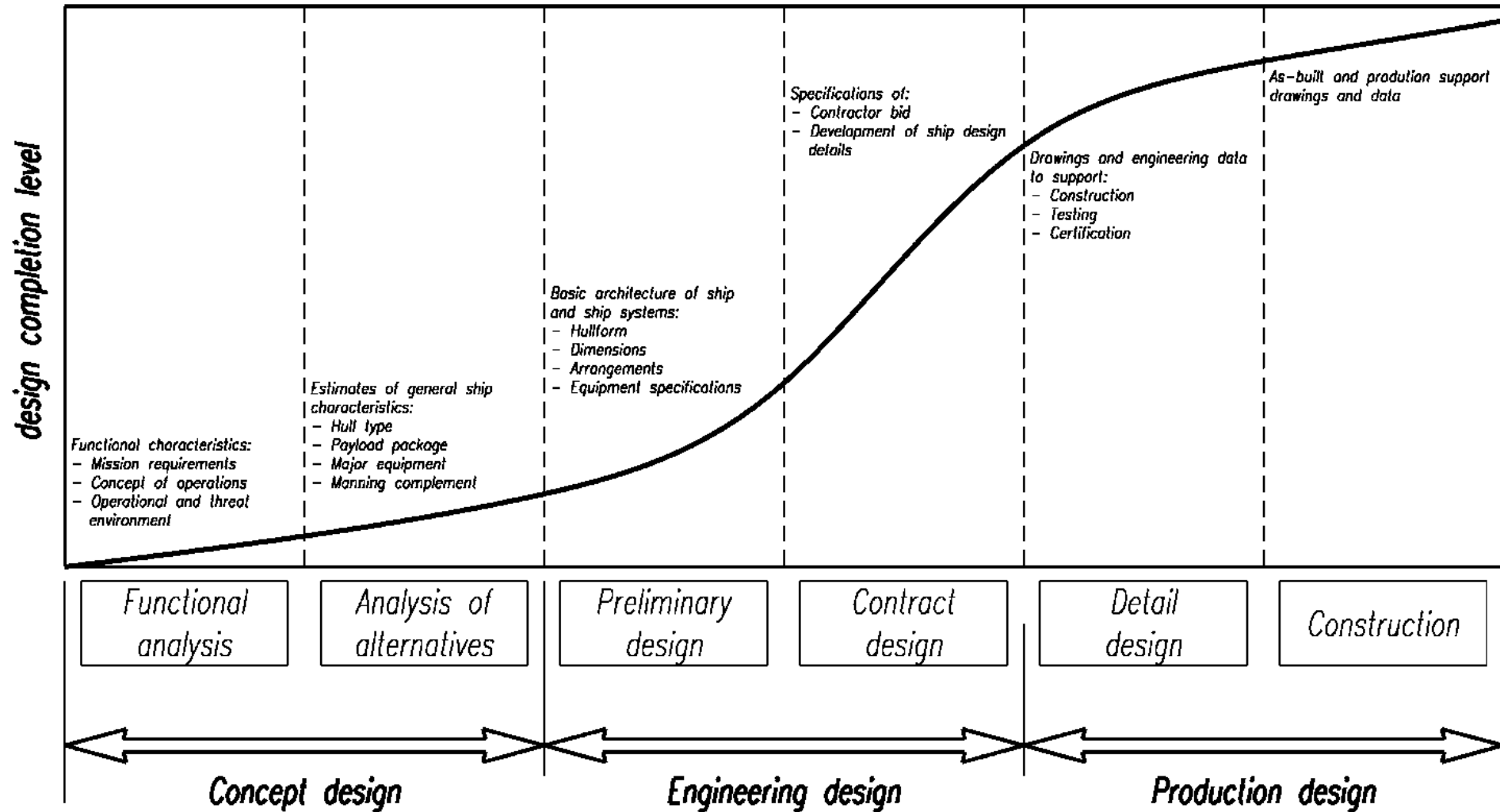
Work instruction



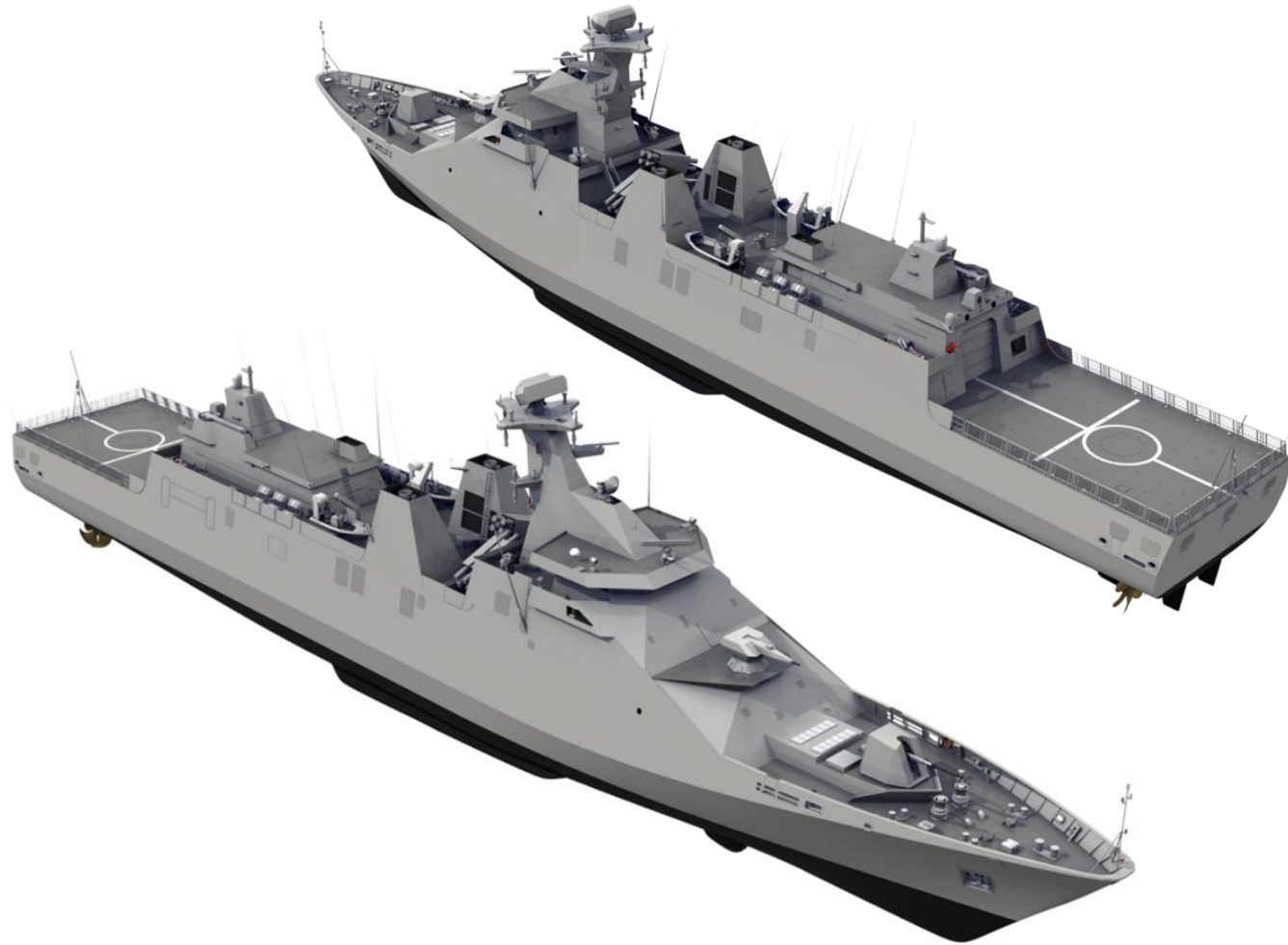
Costruzione



Design militare



Feasibility study



Feasibility study

