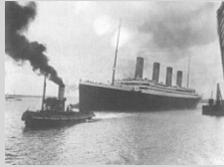




LE NAVI DA CROCIERA: EVOLUZIONE E PARTICOLARI ASPETTI DI SICUREZZA



Castellammare di Stabia 14/12/2012



Evoluzione delle Navi da Crociera: il transatlantico



Le Navi da crociera moderne: il mercato?



Elementi di Progetto e Costruzione delle Navi da Crociera: Piano Generale; Impianto di Propulsione



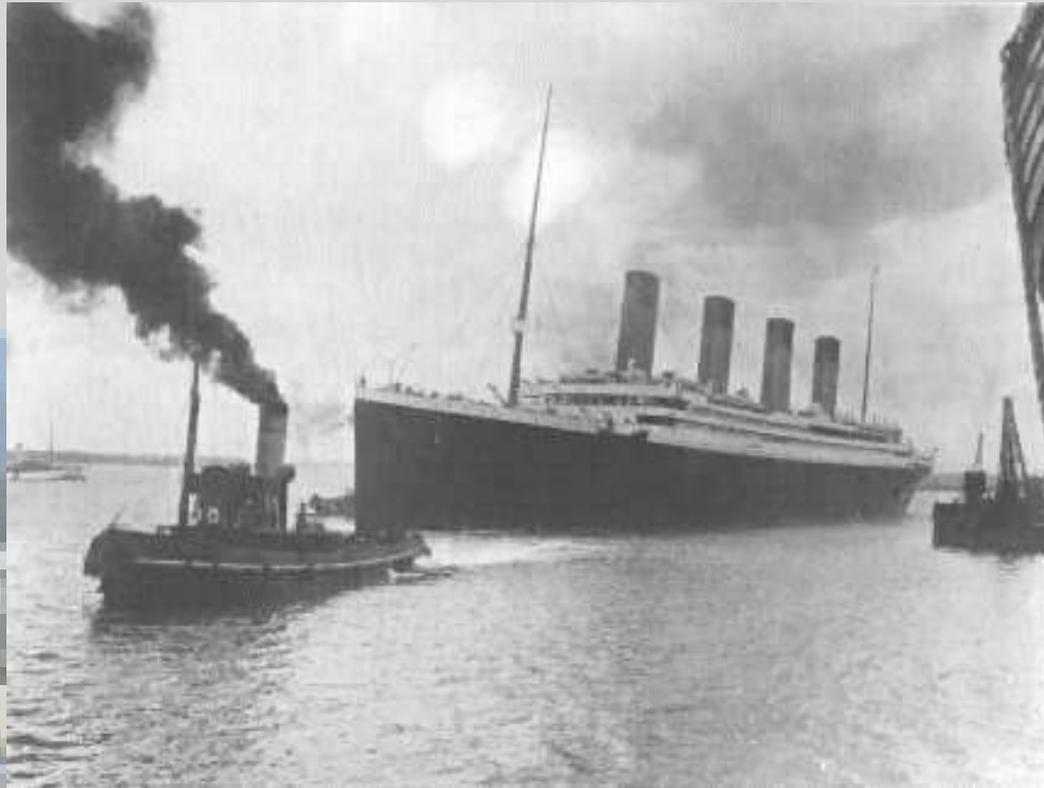
Sicurezza dei Passeggeri: Il Codice Internazionale ISM



La vita a bordo delle navi da crociera: Che cosa offre la nave da crociera al turista?



Evoluzione delle Navi da Crociera





Caratteristiche Tecniche dei Transatlantici



Tipologia: Nave da Passeggeri per Rotte Oceaniche

Velocità di servizio: 20-28 nodi

Numero passeggeri: 1000-2000

Numero equipaggio: 400-800

Numero di cabine ed area pass.: Distinte per Classi

Superficie cabine: 13-18 m²

Superficie suite: 26-34 m²

Autonomia di Navigazione e Operativa :8-10 giorni

Numero di Piscine: 1-2

Numero di Ristoranti: 2-4

Numero di Bar: 5-20

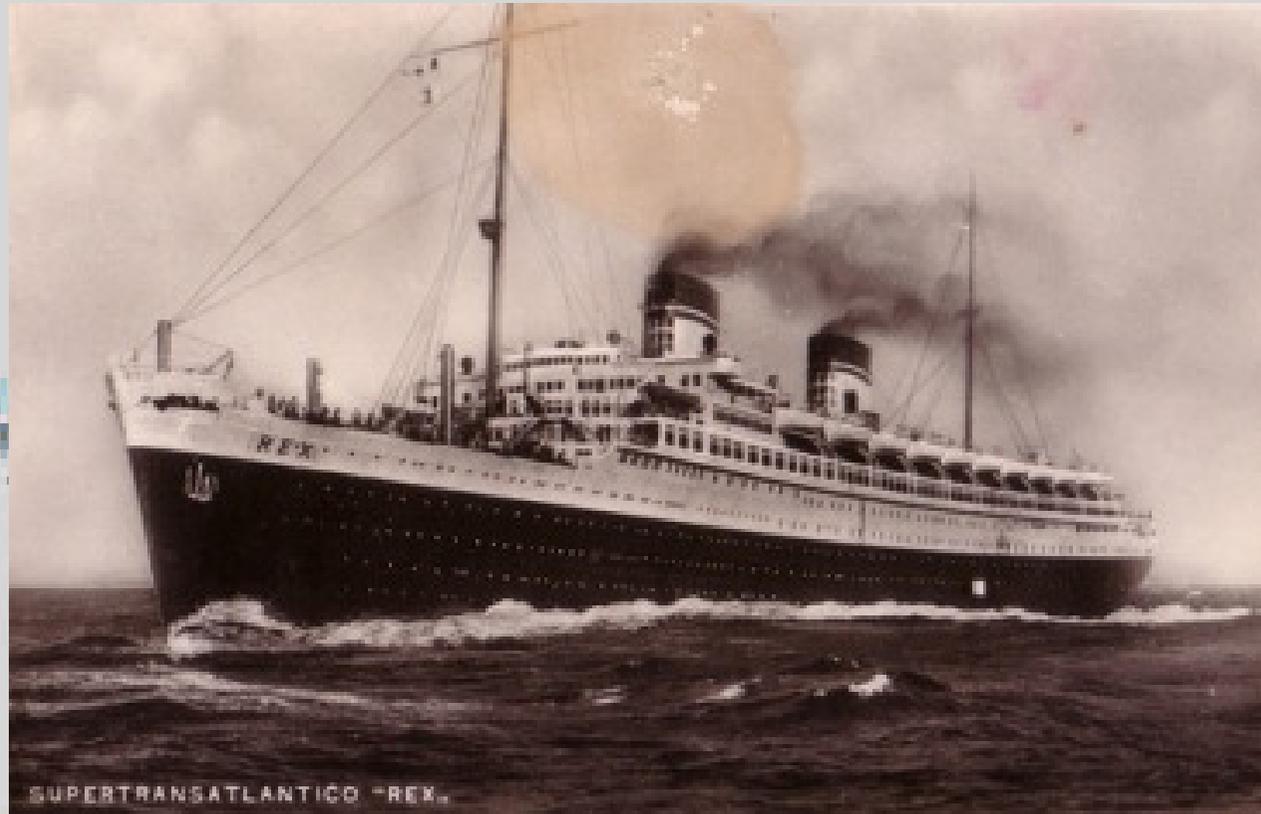
Numero di Casinò: 1-4

Stazza Lorda: 40000-120000 t.s.l.

Generalmente la propulsione era affidata a due impianti separati di turbine a vapore, collegate a due eliche gemelle a tre pale.



Evoluzione delle Navi da Crociera: Transatlantico REX



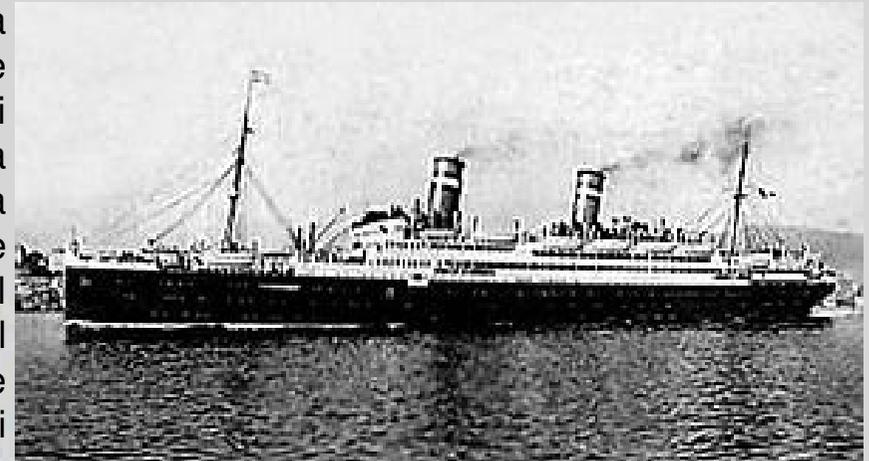
**Il giorno 11 Agosto del 1933, il Transatlantico Rex passa alla storia strappando il Nastro Azzurro alla nave Tedesca "Brener".
Il Nastro Azzurro era un titolo che veniva conquistato per il minor tempo di percorrenza della tratta Gibilterra - New York. Il Transatlantico Rex impiegò 4 giorni, 13 ore e 50 minuti.**



Caratteristiche Tecniche dei Transatlantici



Il periodo della seconda guerra mondiale vide la requisizione da parte dei paesi in conflitto della gran parte dei transatlantici, trasformati in navi trasporto truppe o navi ospedale. Alcuni di essi trovarono la fine anticipata a causa della guerra; ad esempio l'italiano Conte Rosso. Durante la seconda guerra mondiale, il 3 dicembre 1940, venne requisito dalla Marina Militare a Genova e adibito al trasporto di truppe in Libia. Il 24 Maggio 1941 alle 4.40 il Conte Rosso partì da Napoli per Tripoli assieme ad altre tre grandi navi passeggeri adibite al trasporto di truppe: i piroscafi Marco Polo ed Esperia e la motonave Victoria. La scorta era fornita dalle torpediniere Procione, Pegaso e Orsa, e dal cacciatorpediniere Freccia. Il Conte Rosso aveva a bordo 280 uomini d'equipaggio e 2449 fra ufficiali, sottufficiali e soldati diretti in Libia, per un totale di 2729 uomini. Alle 20.40 la rotta del convoglio s'incrociò con quella del sommergibile inglese **HMS Upholder comandato da David Wanklyn**; esso lanciò di due siluri che, dopo essere passati vicino al Freccia, colpirono il Conte Rosso, che affondò di prua in una decina di minuti, a circa 10 miglia per 83° da Capo Murro di Porco in Sicilia (al largo di Siracusa).



Caratteristiche generali

Lunghezza 180,1 m;

Larghezza 22,6 m;

Propulsione 2 gruppi turboriduttori a doppia demoltiplicazione, potenza 19.200 cv

Velocità 18,5 nodi

Passeggeri 208 (prima classe), 268 (seconda classe), 1890 (terza classe)



Caratteristiche Tecniche dei Transatlantici



Quella dei transatlantici fu un'epoca memorabile per la cantieristica italiana che, dopo il successo del [Rex](#) e di molte altre straordinarie navi, ebbe nella [Michelangelo](#) e nella gemella [Raffaello](#) le sue punte di diamante varate negli [anni sessanta](#). Considerate le navi più eleganti e lussuose in circolazione, svolsero anche innumerevoli crociere anche all'interno del [Mar Mediterraneo](#) e conclusero le loro carriere negli [anni settanta](#) quando, a causa della crisi economica, furono vendute a soggetti stranieri, non senza polemiche e rimpianti



Caratteristiche generali

Dislocamento 42.000

Stazza lorda 45.911tsl

Lunghezza 275,81m

Larghezza 30,98 m

Pescaggio 9,32 m

Propulsione 4 turbine a vapore Ansaldo, 64902 kW

Velocità 26,5, massima (prove in mare): 31,59 nodi

Equipaggio 720

Passeggeri 1.775



Navi da Crociera Moderne



Tipologia: Nave da Crociera

Velocità di servizio: 23-26 nodi

Numero passeggeri: 2000-4000

Numero equipaggio: 700-1500

Numero di cabine: 700-1800

Numero suite: 120-300

Superficie cabine: 13-18 m²

Superficie suite: 26-34 m²

Autonomia di Navigazione e Operativa :10-12 giorni

Numero di Piscine: 2-6

Numero di Ristoranti: 2-7

Numero di Bar: 5-20

Numero di Casinò: 1-4

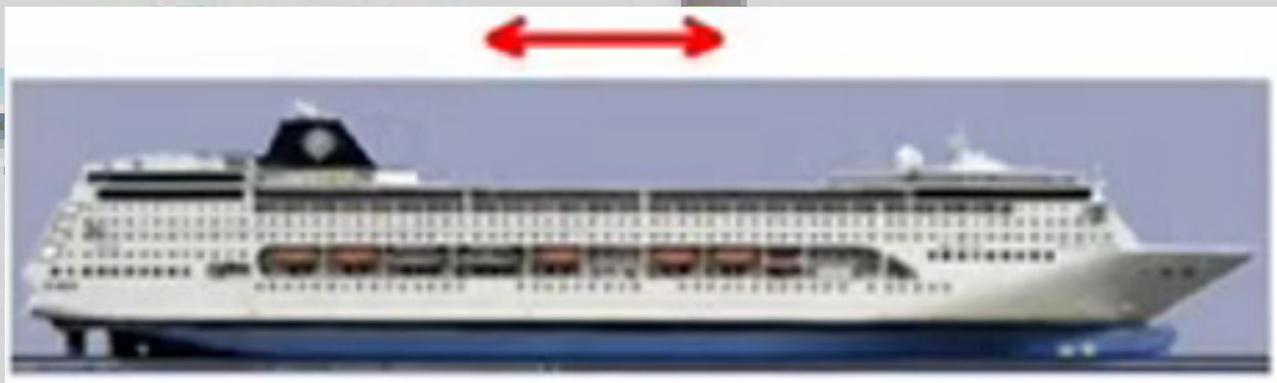
Stazza Lorda: 40000-160000 t.s.l.

Oggi le richieste più importanti sul mercato riguardano principalmente:

- Elevato numero di cabine esterne
- Grandi spazi aperti con piscine e giochi d'acqua
- Personalizzazione del servizio ristorante e creazione di spazi per "entertainment".



Evoluzione delle Navi da Crociera Moderne

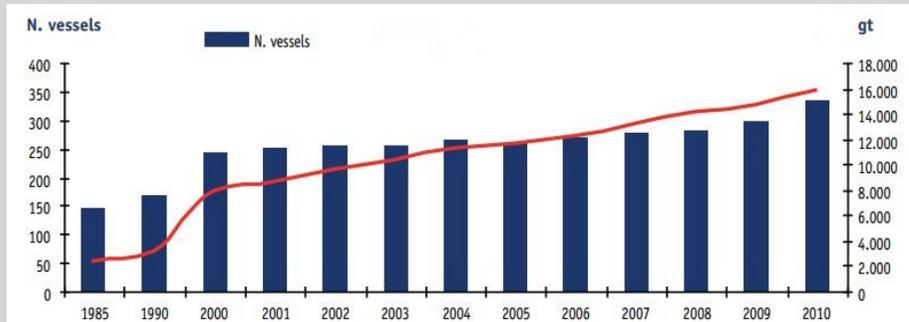




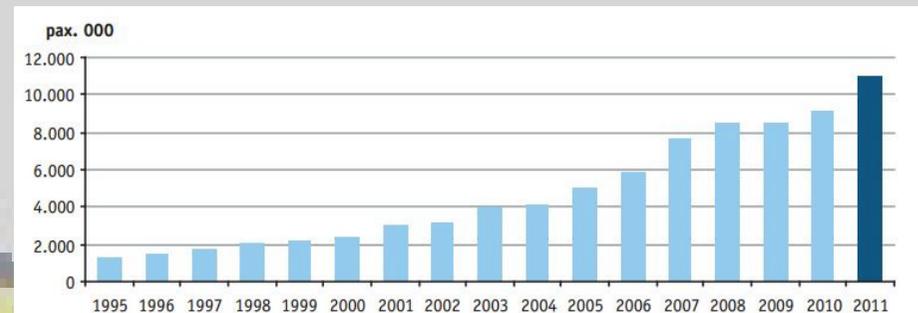
Settore Crocieristico



Flotta crocieristica mondiale



Movimento crocieristi nei porti Italiani



Caratteristiche del settore

Europa leader mondiale nelle costruzioni
 (Negli ultimi 4 anni, Italia, Germania, Francia e Finlandia si sono aggiudicate il 90% delle commesse di navi da crociera)

- Cantieri leader (navi grandi > 80000 T.s.l.)

Fincantieri (33%)

Meyer Werft (30%)

STX Europe (24%)

Mitsubishi Heavy Industries (10%)

Mercati coinvolti

Armatori, cantieri costruttori e riparatori

Attività portuali

Assicurazioni

Marketing

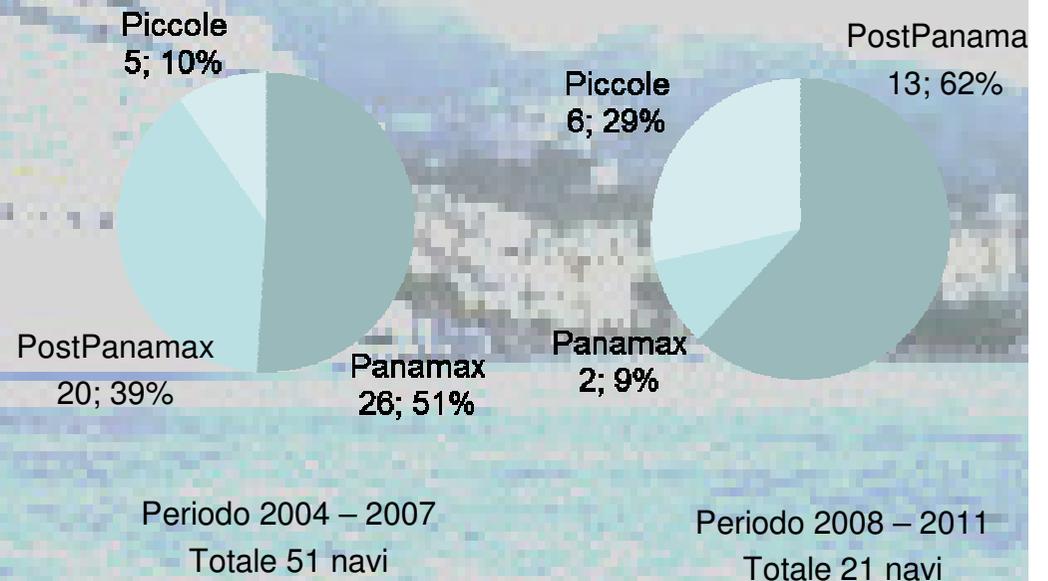
Città costiere di scalo

- **Destinazioni**

Grecia, Italia, Spagna, Penisola Scandinava

Isole Caraibiche, Hawaii, Oceania

Ordini navi da crociera





Il Segmento di lusso, specifica di commessa



Tendenze generali unità di lusso

- Capacità massima 1000 passeggeri
- Rapporto passeggeri / equipaggio < 2 : 1
- Superficie cabine variabile tra 24 e 90 m²
 - Destinazioni esclusive (dimensioni ridotte)



Specifica di commessa (Viking)

- Nave da 600 passeggeri
- Allestimenti di lusso
- Equipaggio composto da 380 persone
- Velocità di progetto 21 kn
- Vincoli sulle dimensioni massime
 $T < 8 \text{ m}$, $L_{OA} < 250 \text{ m}$
- Autonomia 9 giorni a pieno carico
6000 NM alla velocità di progetto
- 300 Cabine passeggeri con area compresa tra 24 m² e 110 m², divise per categorie
- 150 Cabine Equipaggio con area compresa tra 15 m² e 30 m², divise per categorie

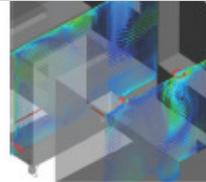
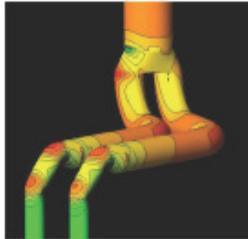




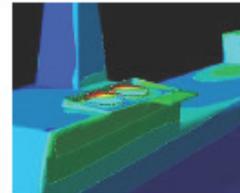
Progetto Navi da Crociera



Tubolature



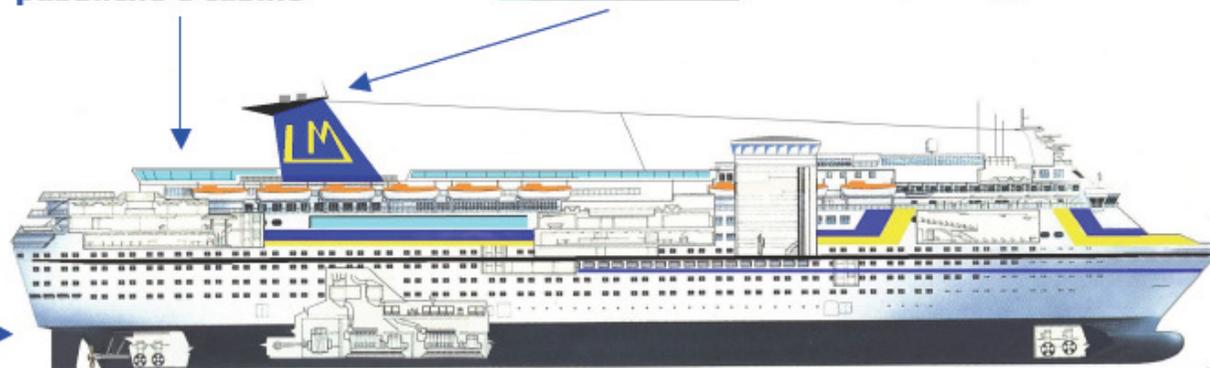
Condizionamento in aree pubbliche e cabine



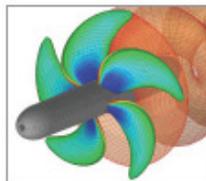
Ottimizzazione delle sovrastrutture per ridurre l'impatto dei gas di scarico e della turbolenza nelle aree passeggeri



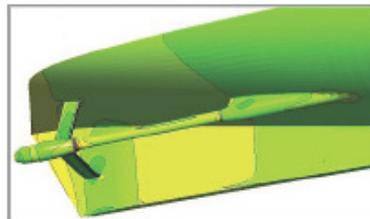
Posizionamento e progettazione dei timoni e di altri apparati per la manovra



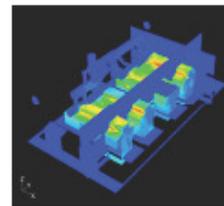
progettazione dell'elica per incrementare le performances e ridurre la cavitazione



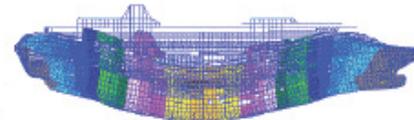
Ottimizzazione delle appendici



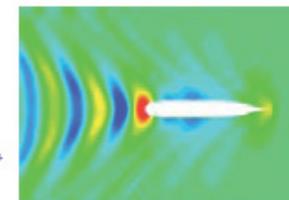
Ventilazione del locale apparato motore



Studio della carena e delle strutture per ridurre gli effetti dello slamming



Ottimizzazione dei bulbi



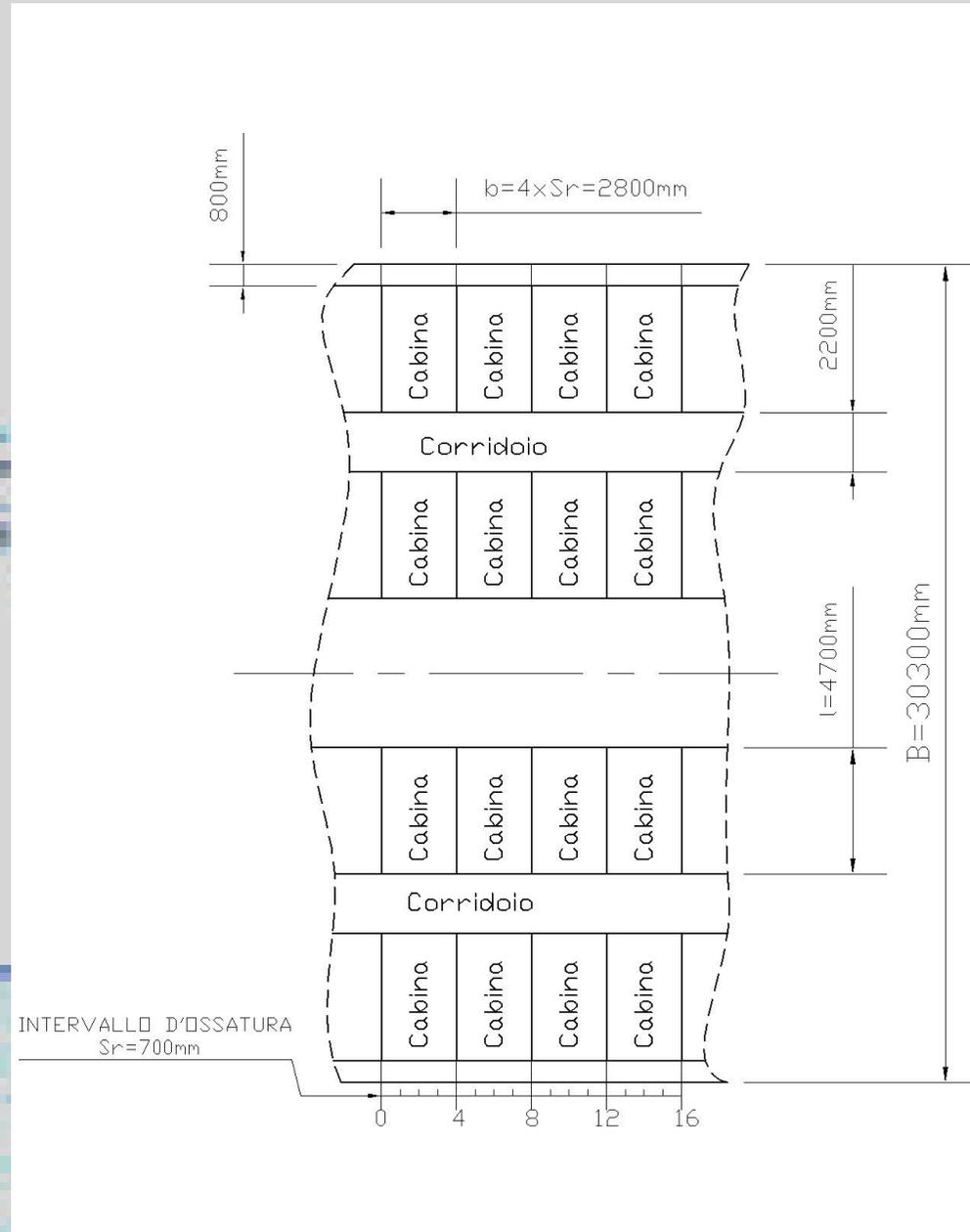


Progetto Navi da Crociera



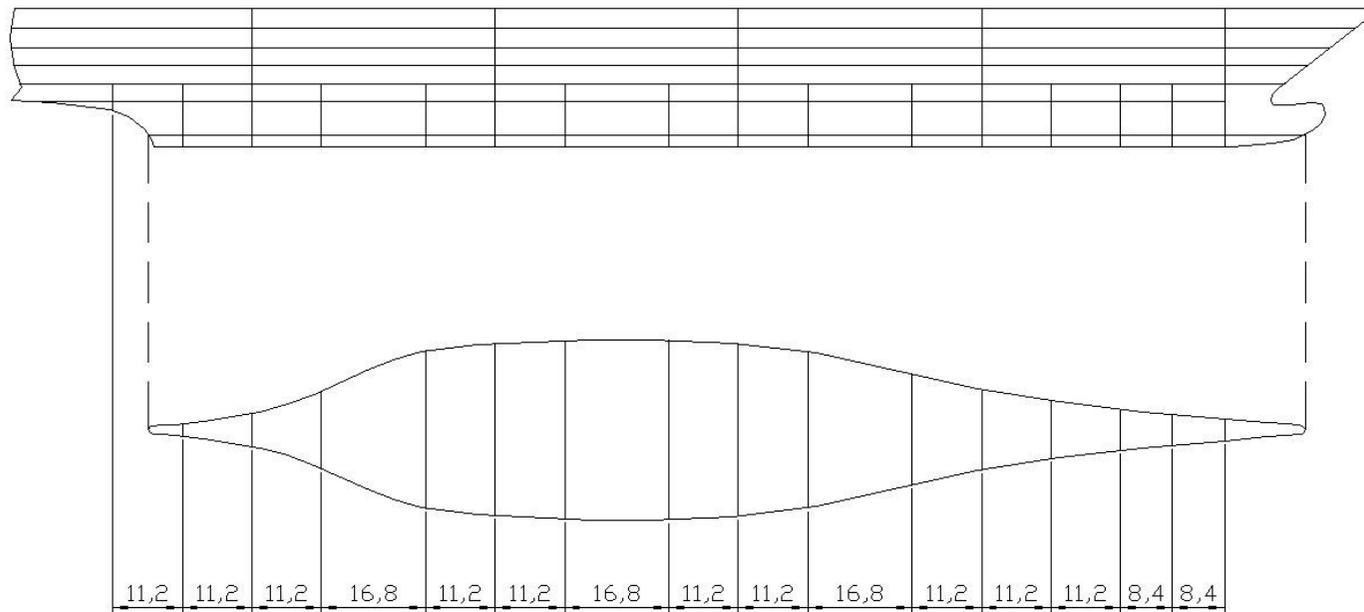
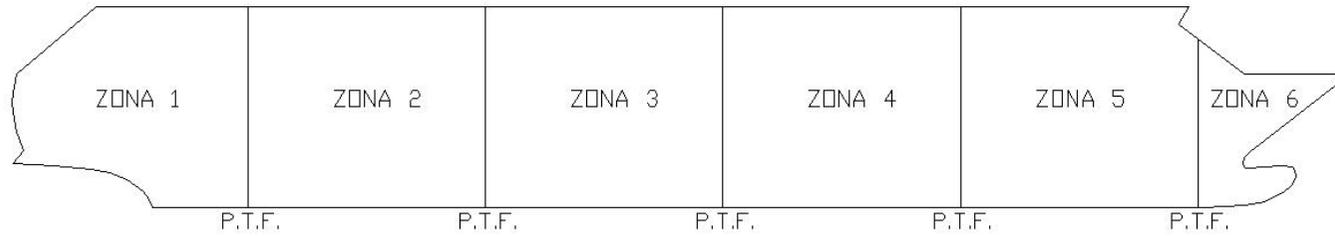


Il Progetto delle Navi da Crociera

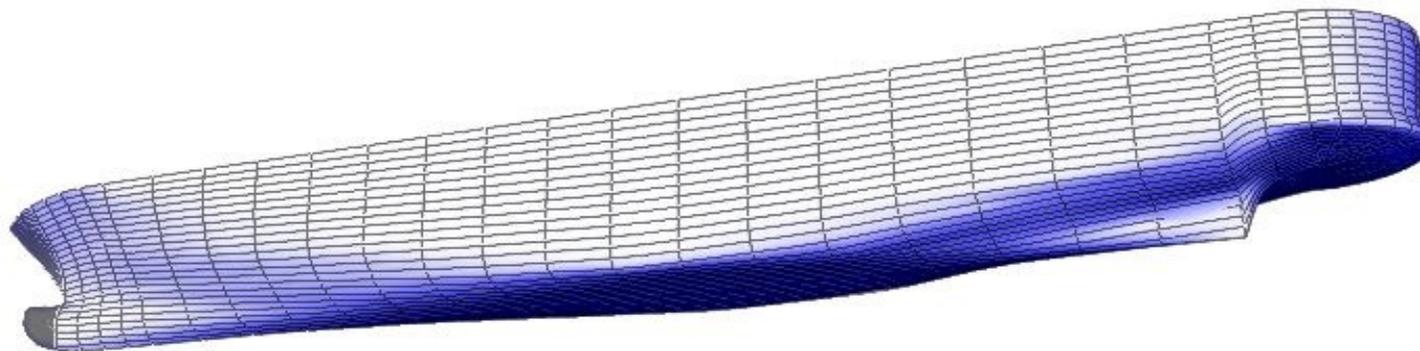




Il Progetto delle Navi da Crociera: compartimentazione



11,2 11,2 11,2 16,8 11,2 11,2 16,8 11,2 11,2 16,8 11,2 11,2 11,2 8,4 8,4

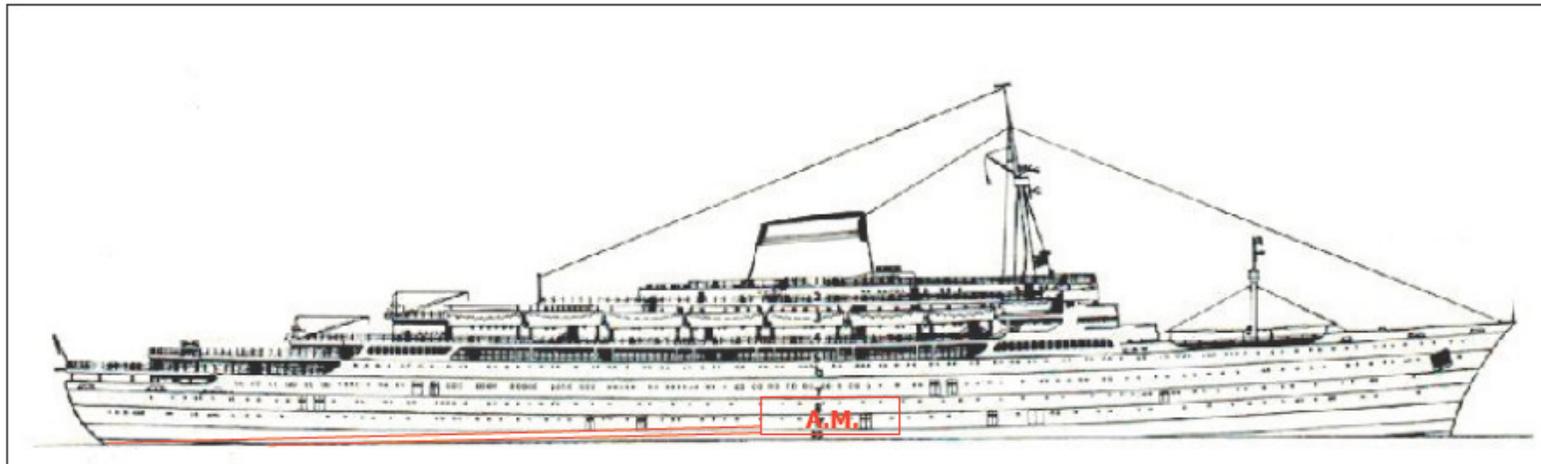




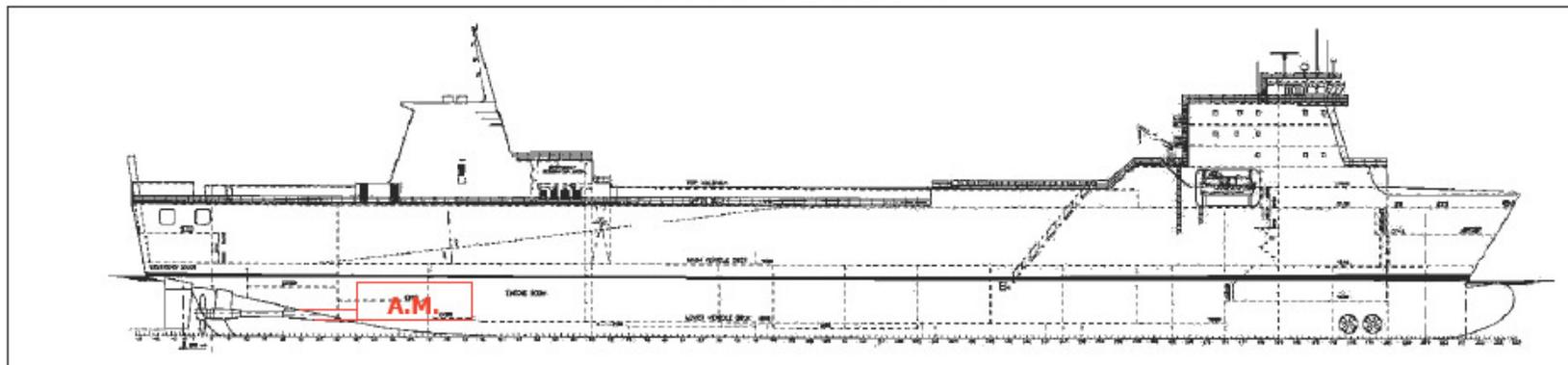
EVOLUZIONE DELL'APPARATO MOTORE



A. M. a centro nave

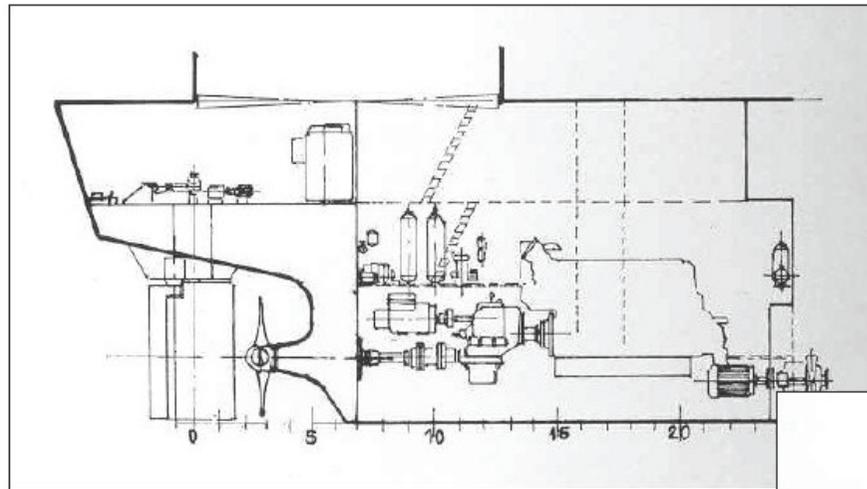


A. M. a poppa

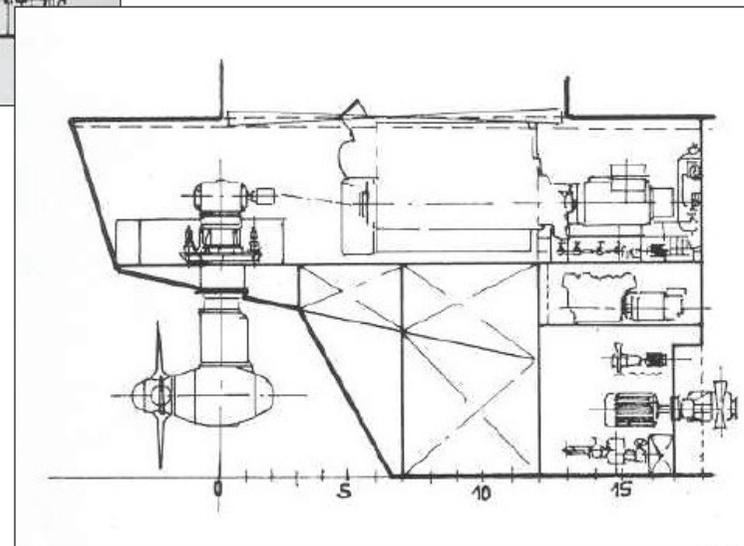




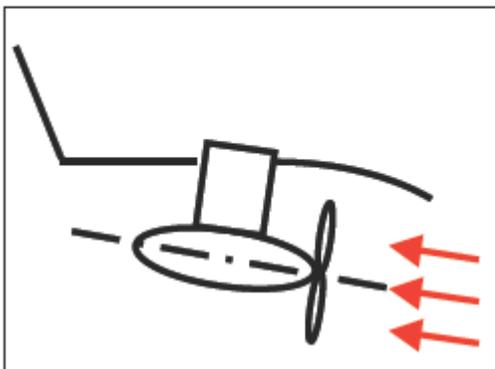
EVOLUZIONE DELL'APPARATO MOTORE



Soluzione Tradizionale



**Posizionamento del
POD dietro carena**



Soluzione con POD

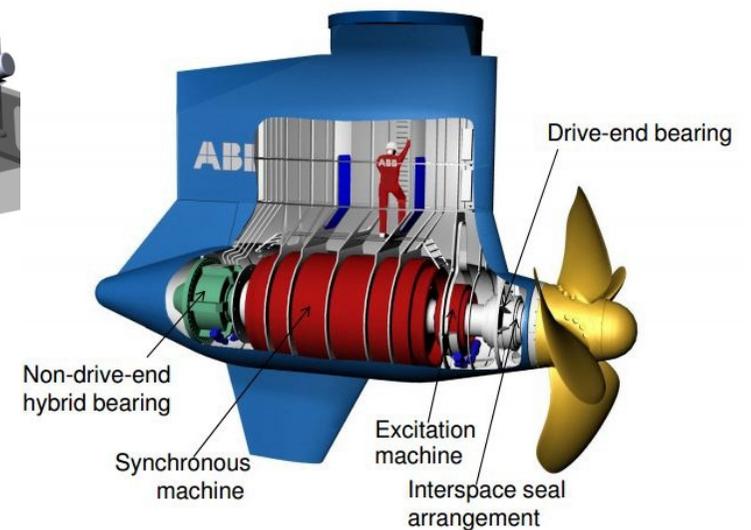
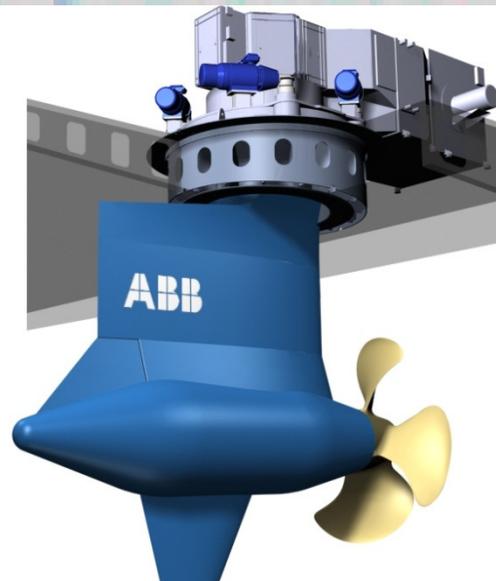
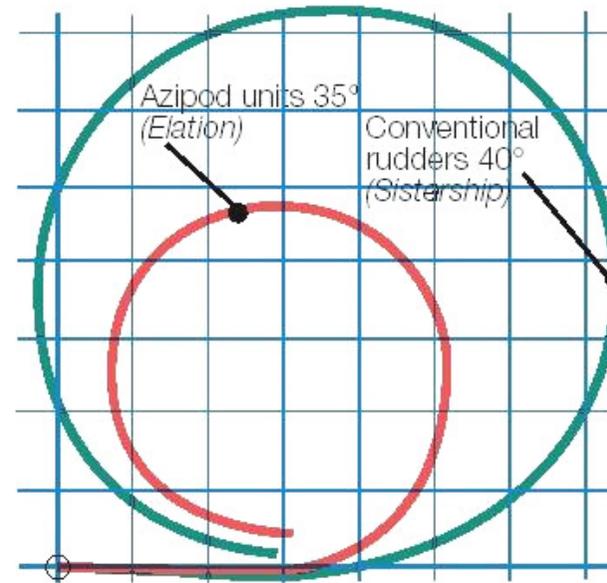


Scelta dei pod



- Eccellente capacità manovriera
- Ottima efficienza idrodinamica
- Riduzione di rumori e vibrazioni
 - Ingombri ridotti
 - Costi
 - Riduzione stabilità di rotta
- Elevato momento sbandante in accostata
 - Elevate sollecitazioni sui reggispinta
- Pochi cantieri specializzati per la riparazione
 - Ispezione solo da remoto

Turning circle test at full speed



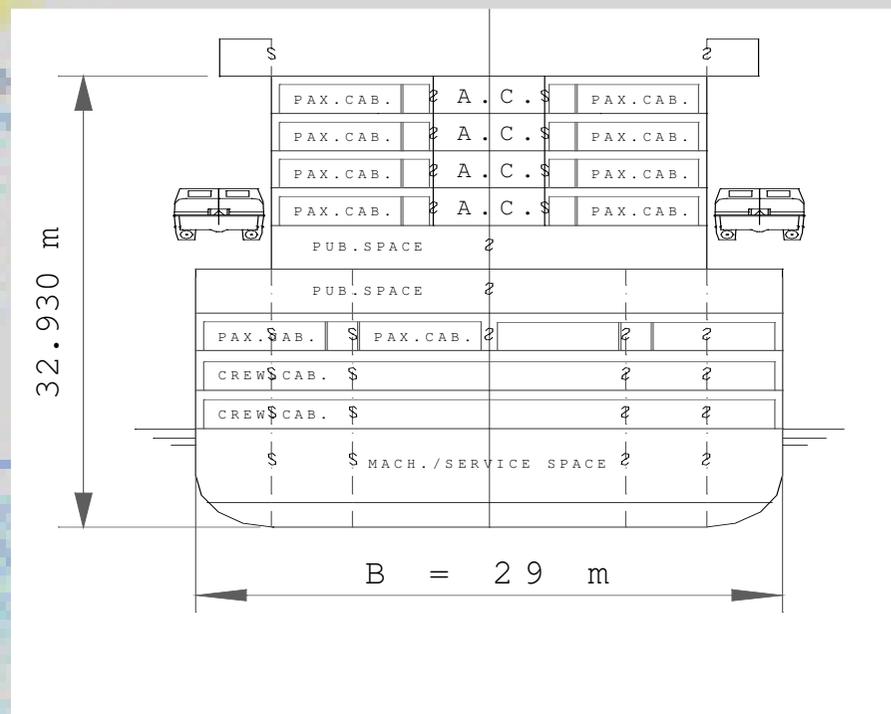
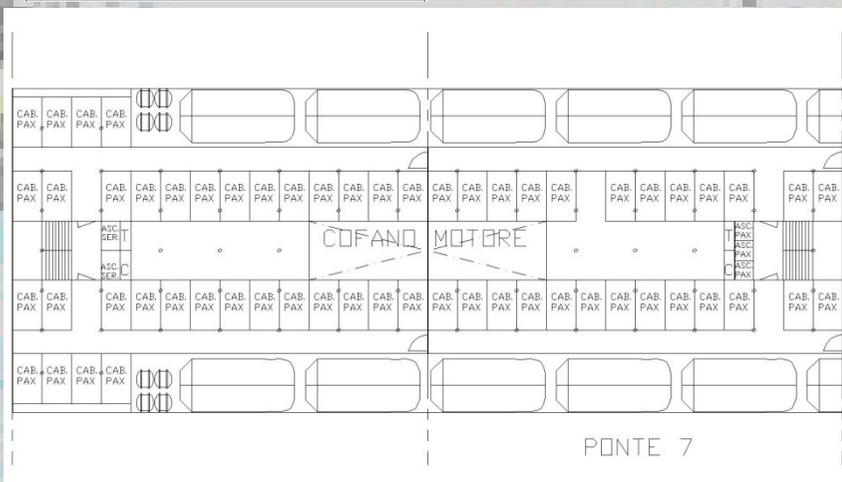
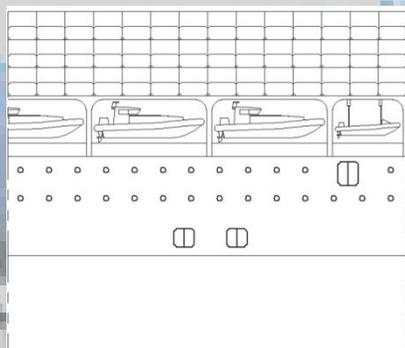


IMBARCAZIONI DI SALVATAGGIO



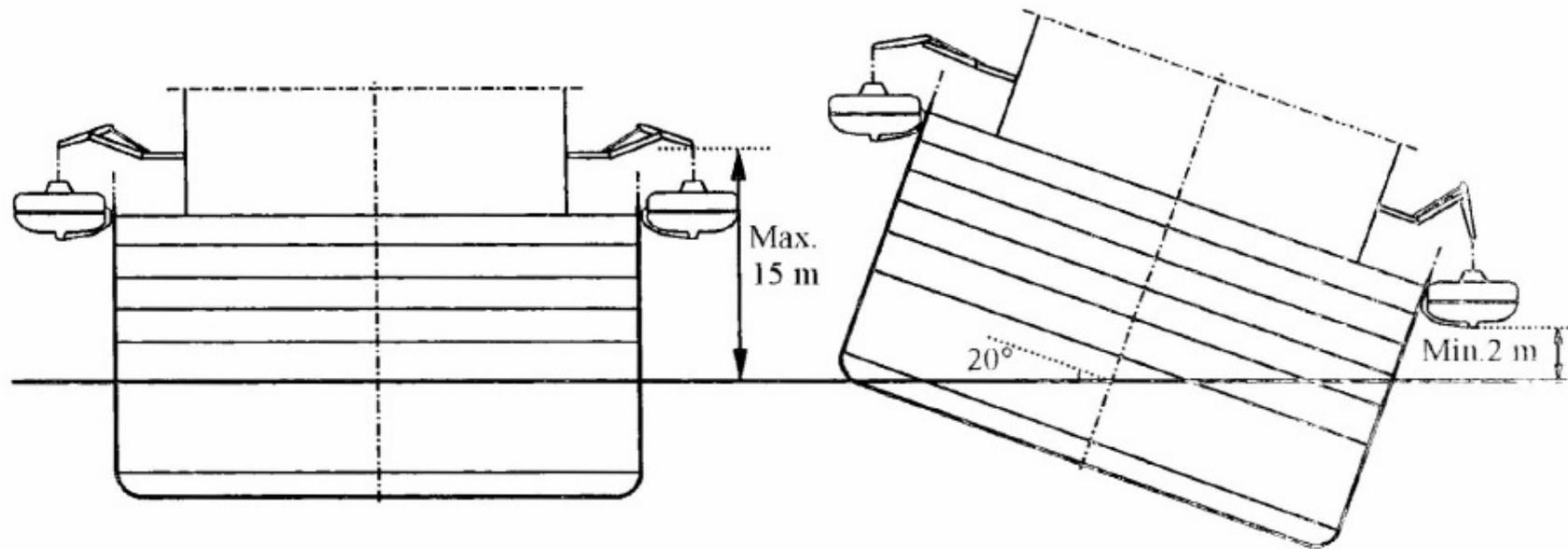
Per la sistemazione delle imbarcazioni di salvataggio, delle zattere di salvataggio, la normativa **SOLAS** prevede che le navi da crociera, adibite a viaggi internazionali, devono avere:

- due imbarcazioni sospese alla gru, una per ogni lato della nave, da usare in caso di emergenza, che non devono superare la lunghezza di 8.5 m
- imbarcazioni di salvataggio da ciascun lato della nave, di capacità totale sufficiente ad accogliere la metà del numero totale delle persone a bordo. Zattere di salvataggio con capacità totale sufficiente ad accogliere il 25 per cento del numero totale delle persone a bordo.



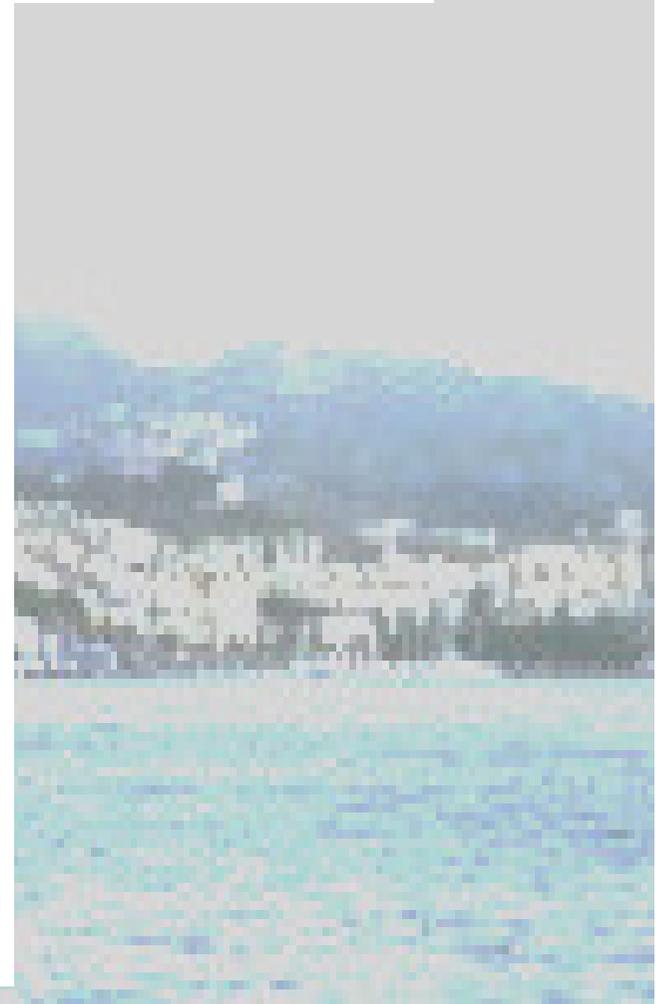
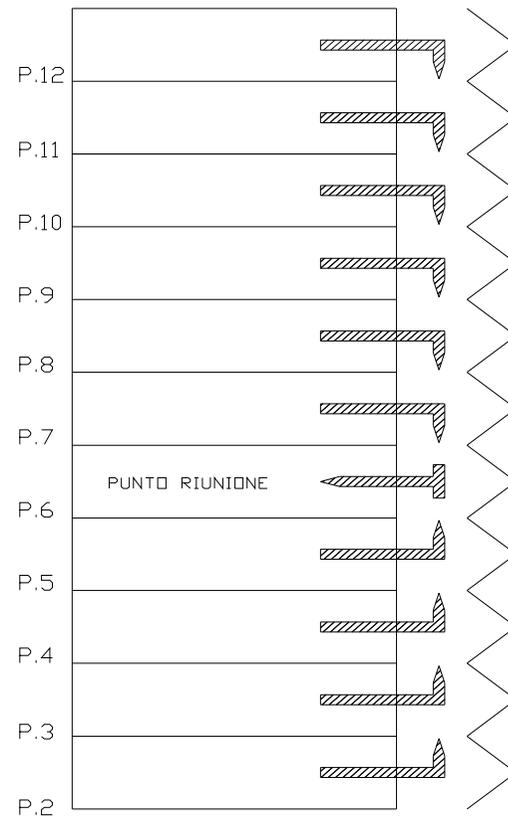
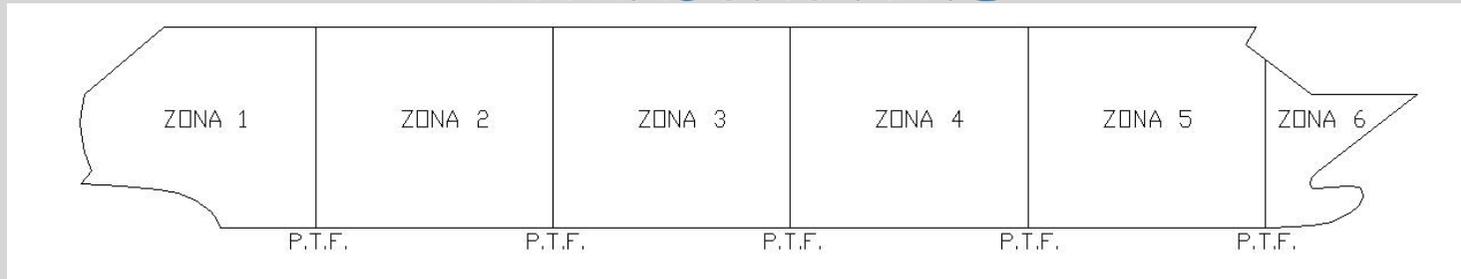


IMBARCAZIONI DI SALVATAGGIO





PONTE PER EVACUAZIONE DEI PASSEGGERI IN CASO DI ABBANDONO NAVE





Galleggiabilità e stabilità in allagamento

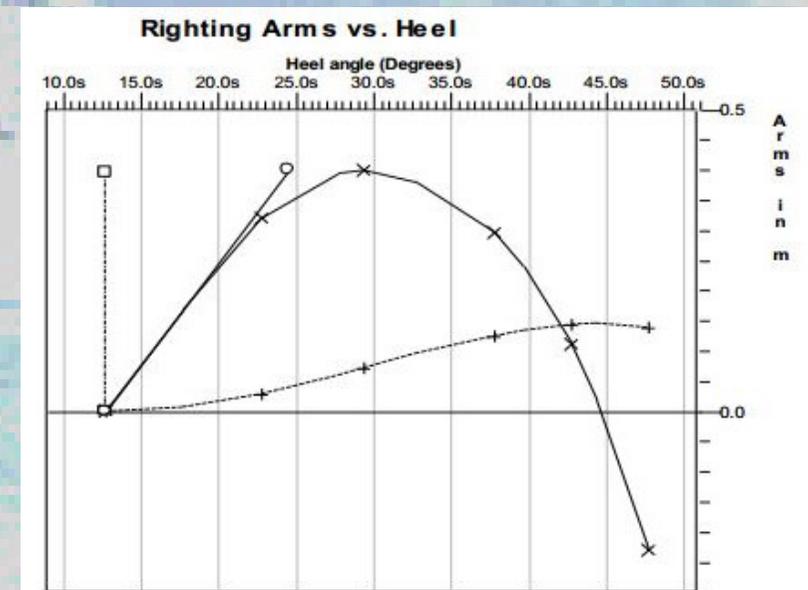
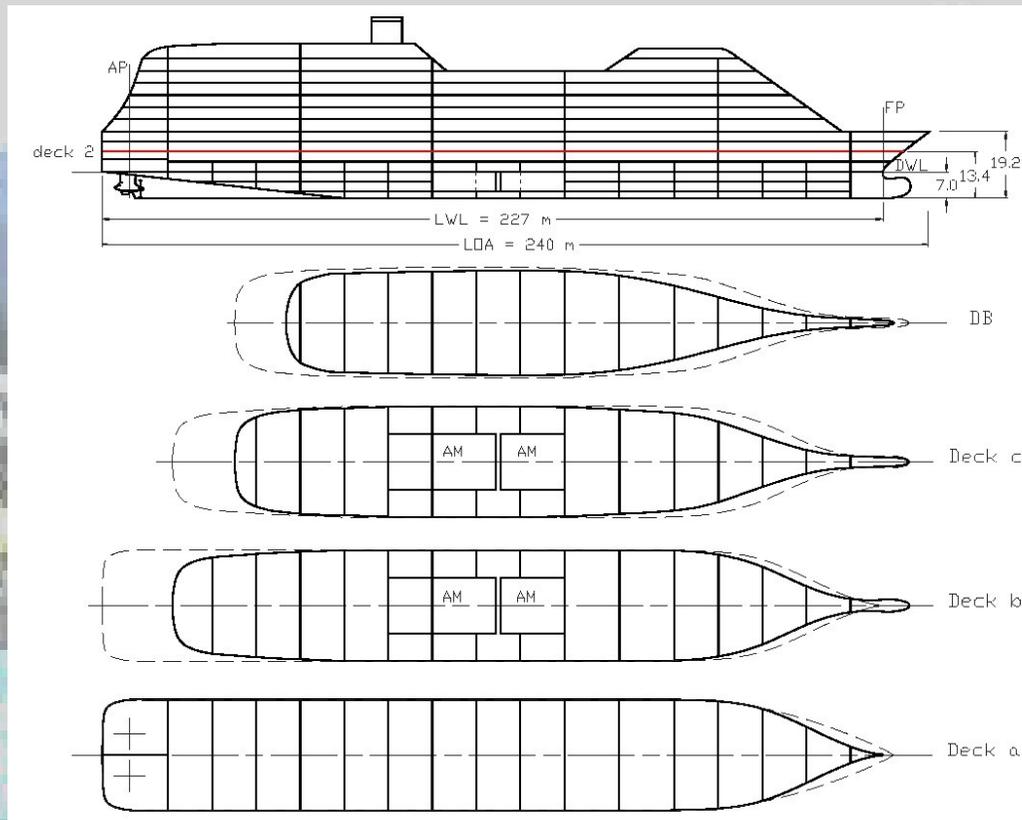


Quadro normativo

- Metodo del *Criterio di Servizio* – SOLAS 74 e succ. emendamenti
- Metodo *Probabilistico Armonizzato* – SOLAS 2009 e succ. emendamenti

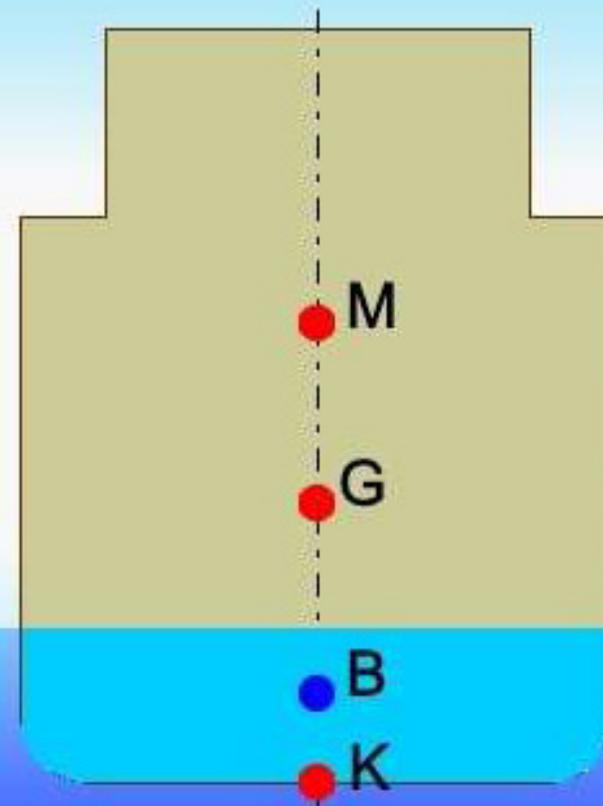
Verifiche di stabilità residua

- Forma del diagramma
- Angolo finale di equilibrio
 - Linea limite sopra il galleggiamento
- Addensamento passeggeri
- Messa a mare scialuppe
- Pressione del vento





Stabilità e Galleggiabilità



...G is the centre of gravity...

K is the keelpoint of a ship,

M is the **metacentre**. It is the point at which a vertical line through the centre of buoyancy will intersect the original vertical through the centre of buoyancy at the small angles of heel. The location of this point depends much on the geometry of a ship.

...and B is the centre of buoyancy. It is the centre of gravity of the underwater volume.

K - Piede della verticale di stabilità sulla chiglia

B - Centro della carena

G - Centro di gravità

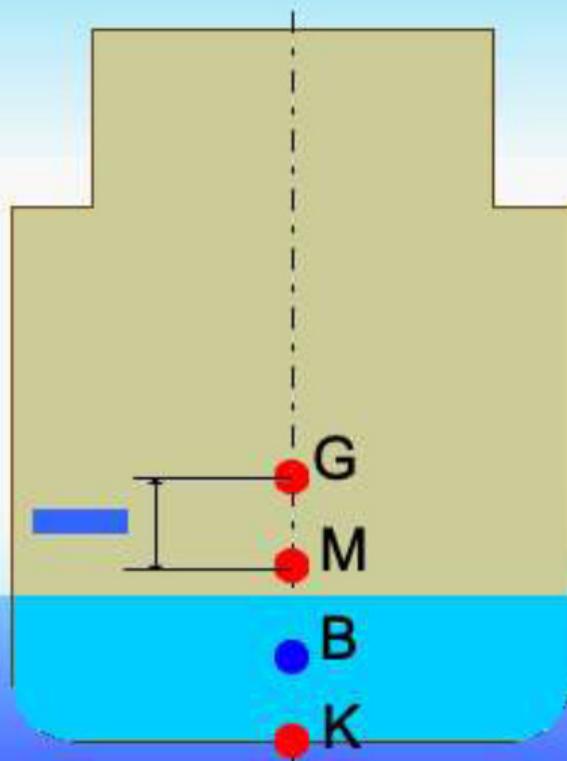
M - **Metacentro** - E' il punto d'incontro che, in caso di piccolo sbandamento, la verticale passando per il nuovo B incontra la verticale passante per il centro di carena a nave dritta. La sua posizione dipende dalla forma della carena.



Stabilità e Galleggiabilità



UNSTABLE
EQUILIBRIUM



When the ship has a negative initial GM it is said to be in *unstable equilibrium*. In this case M is below G, so the ship will tend to tip over.

Quando la nave ha un'altezza metacentrica negativa che si configura con il metacentro è al di sotto del centro di gravità, si trova in equilibrio instabile, quindi con la tendenza ad assecondare la forza che tende ad inclinarla. Un caso tipico è quello delle navi ingavonate.

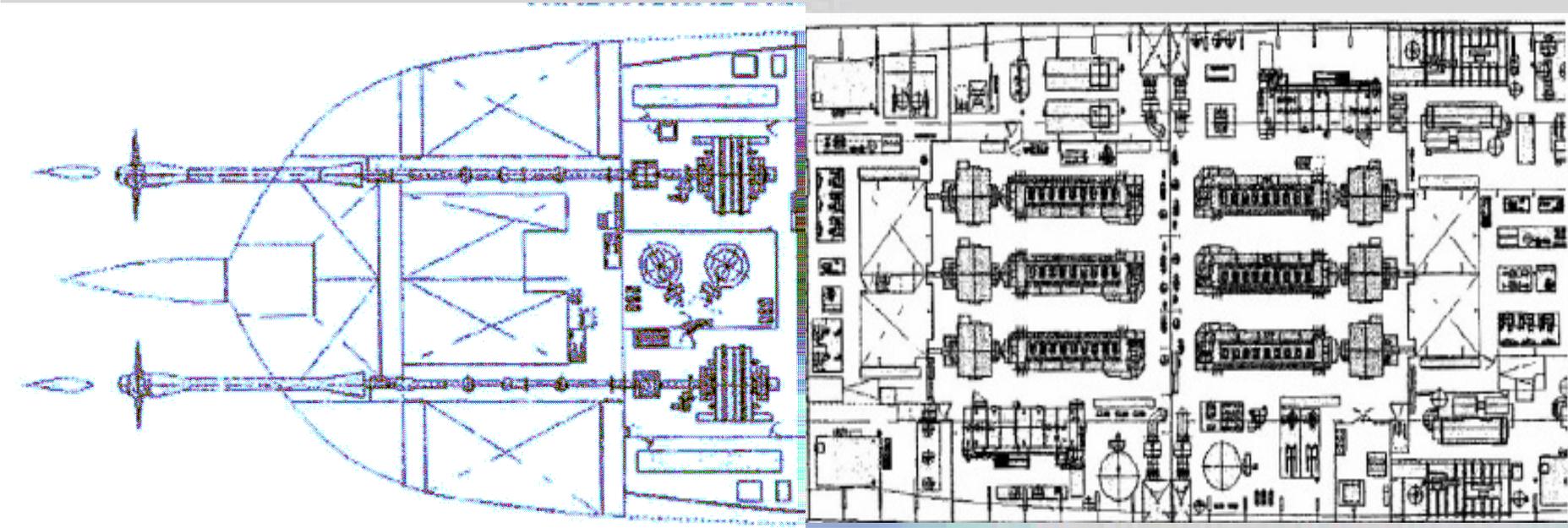
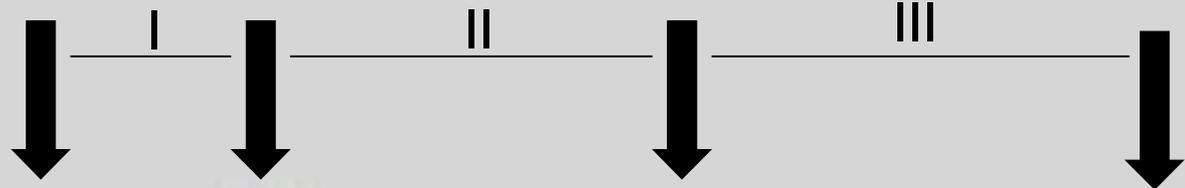


LA TRAGEDIA DEL GIGLIO: IMMAGINI



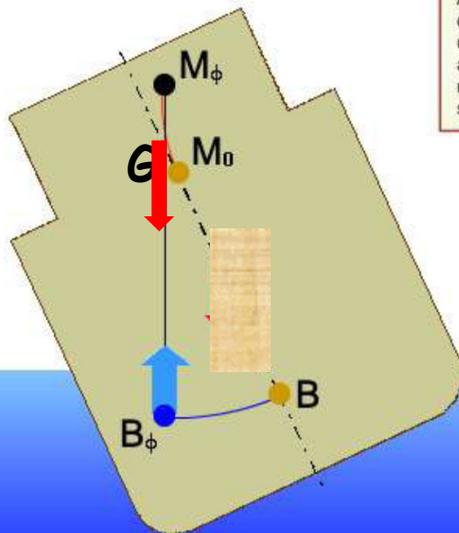


LA TRAGEDIA DEL GIGLIO: ALLAGAMENTO





LA TRAGEDIA DEL GIGLIO: INGAVONAMENTO



At a large angle of heel the force of buoyancy can no longer be considered to act vertically upwards through the **initial metacenter M_0** ; as a ship is inclined more, the **centre of buoyancy** moves further out and the water plane area starts to grow resulting in an increase in **BM**.



on grandi angoli di sbandamento la forza di spinta non passa più per il **metacentro iniziale M_0** . Quando lo sbandamento più grande, il **centro di carena** si sposta ancora di più all'esterno e contemporaneamente si allarga il piano di alleggiamento con conseguente aumento del raggio di **stabilità BM** .



SICUREZZA DELLA NAVE: CODICE ISM



SICUREZZA

Codice ISM

Codice Internazionale per la Gestione della Sicurezza.

Scopo

Promuovere un modello internazionale di procedure per avere una sicura gestione ed operatività della nave e per prevenire ogni forma di inquinamento all'ambiente.

(considerato che molto diversificati sono i tipi di Società, i tipi di navi ed i tipi di viaggi, e considerato che esso deve essere adattato alla varie realtà, il Codice si esprime con principi ed obiettivi generali)

Obbiettivi del Codice

- 1) Tutelare la sicurezza della nave
- 2) Prevenire infortuni e perdite di vite umane.
- 3) Evitare danni all'ambiente.

Riferimenti

- a) Norme e regole obbligatorie
- b) Codici applicabili, direttive e modelli raccomandati :
dall'Organizzazione, dall'Amministrazione, dai Registri di classifica e dalle organizzazioni delle industrie marittime.

Applicazione:

Il codice si applica a tutte le navi.

Obbiettivi

- 1) Definire sicure pratiche dell'attività di bordo in sano ambiente della Società di lavoro.
- 2) Stabilire protezioni contro ogni prevedibile rischio.
- 3) Accrescere con continuità le capacità del personale nella gestione della sicurezza sia a bordo che terra, preparandolo ad affrontare ogni emergenza sia relativa alla sicurezza quanto alla difesa dell'ambiente.





SICUREZZA DELLA NAVE: CODICE ISM



SICUREZZA

Norme Funzionali al sistema di Gestione della Sicurezza

(La società deve sviluppare, applicare e conservare un sistema di Gestione della Sicurezza che detti procedure in relazione a:

- Politica sulla sicurezza e sulla protezione dell'ambiente.
- Sicura attività a bordo e protezione dell'ambiente in conformità con le principali legislazioni nazionali ed internazionali.
- Precisi livelli gerarchici e linee di comunicazioni tra nave e terra e interne ad esse.
- Rapporti su incidenti e mancate conformità con il codice.
- Prevenzione e lotta alle situazioni di emergenza.
- Verifiche interne e analisi della



Politica per la sicurezza e la protezione dell'ambiente

- La Società deve impiantare una politica societaria che si conformi agli obiettivi del Codice ISM.
- La Società deve organizzarsi perché questa politica sia attuata in ogni momento ed ad ogni livello da tutti i suoi dipendenti.

Responsabilità ed autorità della Società

- 1) Qualora il responsabile delle attività della nave non fosse l'armatore, la Società deve comunicare all'Amministrazione il nome e la ragione sociale di questo responsabile.
- 2) La Società deve definire e documentare la responsabilità, l'autorità ed i rapporti di tutto il personale che gestisce, effettua e controlla il lavoro relativo e riguardante la sicurezza e la protezione dall'inquinamento.
- 3) La Società deve assicurare tutte le risorse indispensabili per il funzionamento del sistema di gestione.



SICUREZZA DELLA NAVE: RESPONSABILITA'



SICUREZZA

PERSONA DESIGNATA

La Società deve designare una persona (o delle persone) a terra che abbia accesso ai livelli dirigenziali più alti al fine di assicurare la migliore attività della nave e creare un legame tra quelli di bordo e la Società. La responsabilità e l'autorità della persona (o persone designate) a terra deve comprendere il controllo degli aspetti della sicurezza e della prevenzione dall'inquinamento nelle operazioni della nave e che i supporti di terra vengano assicurati quando sono richiesti.



Responsabilità ed Autorità del Comandante
La Società deve definire e documentare le responsabilità del Comandante in merito a:

- .1 la politica di adeguamento della Società alla Sicurezza e protezione dell'ambiente.
- .2 il coinvolgimento dell'equipaggio in questa politica.
- .3 l'emanazione di ordini e disposizioni appropriate in modo chiaro e semplice.
- .4 controllare che le normative specifiche siano osservate
- .5 recensire lo SMS e riportare le sue deficienze alla dirigenza a terra.

La Società deve assicurare che la SMS attivata a bordo della nave contenga una chiara dichiarazione che ponga in evidenza l'autorità del Comandante. La Società deve stabilire nella SMS che il Comandante ha l'autorità preponderante e la responsabilità di prendere decisioni per il rispetto della sicurezza e la prevenzione dall'inquinamento e di chiedere l'assistenza della Società ove fosse necessario.





La vita a bordo delle navi da crociera: Che cosa offre la nave da crociera al turista?



Cabine spaziose ed accoglienti, animatori sempre pronti a divertire e coinvolgere con i loro giochi e i loro spettacoli serali, aste per comprare opere d'arte, negozi che vendono di tutto un po', palestra, sauna, centri benessere, piscine, teatro, bar, cibo a tutte le ore, corsi di ginnastica e di cucina



La vita a bordo delle navi da crociera: Che cosa offre la nave da crociera al turista?



Cabine spaziose ed accoglienti

Tutte le cabine sono dotate di servizi privati, televisore satellitare, aria condizionata regolabile, cassaforte e telefono abilitato alle chiamate internazionali.



La vita a bordo delle navi da crociera: Che cosa offre la nave da crociera al turista?



Centri benessere e negozi





La vita a bordo delle navi da crociera: Che cosa offre la nave da crociera al turista?



Vita a bordo sulle navi da crociera(1)





La vita a bordo delle navi da crociera: Che cosa offre la nave da crociera al turista?



Vita a bordo sulle navi da crociera(2)





La vita a bordo delle navi da crociera: Che cosa offre la nave da crociera al turista?



Vita a bordo sulle navi da crociera(3)





La vita a bordo delle navi da crociera: Che cosa offre la nave da crociera al turista?



Escursioni a terra





*L'uomo coerente crede nel proprio destino,
l'uomo instabile nel caso.*



Grazie per l'attenzione, buon vento a tutti