



La nave “Messina”, nuovo traghetto ferroviario di RFI

The ship “Messina”, a new rail ferry of RFI

Dott. Ing. Francesca DE SANTIS^(*)
Dott. Ing. Valerio GIOVINE^(**)

1. Premessa

Rete Ferroviaria Italiana (RFI), Società del Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane, in qualità di Gestore dell'infrastruttura ferroviaria nazionale assicura il servizio di traghettamento ferroviario con la Sicilia e la Sardegna per garantire la continuità territoriale della rete.

I collegamenti per la Sicilia sono svolti quotidianamente, sulla base degli orari dei treni programmati, tra le invasature dedicate dei porti di Messina e Villa San Giovanni, mentre per la Sardegna sono effettuati solo per trasporti di servizio su richiesta delle Imprese ferroviarie, utilizzando l'invasatura del porto di Golfo Aranci (fig. 1).

Per il servizio di traghettamento sono utilizzate navi munite di ponte binari (fig. 2) idoneo a ricevere il materiale rotabile ferroviario (carrozze viaggiatori, carri merci, locomotive, mezzi d'opera) attraverso particolari ponti mobili posti alla base delle invasature (fig. 3).

Nel novembre 2009 RFI ha indetto un bando internazionale per la costruzione di una nuova nave traghetto ferroviaria con la finalità di ridurre l'età media della flotta. La gara è stata vinta dalla Nuovi Cantieri Apuania (NCA) di Marina di Carrara (MS) e dopo 600 giorni di lavorazione, il 25 aprile 2013 è stata consegnata a RFI la nave denominata “Messina” (fig. 4) che, completate le visite e le certificazioni necessarie, è entrata in esercizio il 27 luglio 2013 con una breve cerimonia inaugurativa.

Attualmente la flotta di RFI è costituita da 4 navi traghetto: le gemelle “Scilla” (1985) e “Villa” (1985), la “Logudoro” (1988) e il “Messina” (2013) (fig. 5).

Con l'entrata in esercizio del “Messina” è stata dismessa la nave “Iginia”, ultima rappresentante dei traghetti storici FS.

1. Introduction

Rete Ferroviaria Italiana (RFI), a company of the “Ferrovie dello Stato Italiane” (FSI) Group, as the Italian national Rail Infrastructure Manager, ensures the maritime connections between the continent and the islands Sicily and Sardinia, to keep the continuity of the railway net.

The connections with Sicily are performed every day on the basis of the train timetable between the dedicated ports of Messina and Villa San Giovanni, while the connections with the Sardinia are performed only on the basis of Railway Undertakings requests, by the Golfo Aranci Port (fig. 1).

Ships provided by deck suitable to receive rail vehicles are used to ensure the connecting service: the ships receive the trains by particular mobile bridges (fig. 2) which are located near the sockets (fig. 3).

In November 2009 RFI issued an international invitation for building a new rail ferry ship, to reduce the age of the fleet. Nuovi Cantieri Apuania (NCA) from Marina di Carrara (MS) won the tender and the new ship, named “Messina” (fig. 4), was delivered to RFI on the 25th April 2013, after 600 working days. The new ship entered into operation on the 27th July 2013, when the necessary visits and certifications were completed.

Today the RFI fleet is composed by 4 rail ferries: the twins “Scilla” (1985) and “Villa” (1985), the “Logudoro” (1988) and the “Messina” (2013) (fig. 5).

With the new entry of “Messina” the ship named “Iginia”, the last member of the storical FS ferries, has been dismissed.

^(*) “Servizi per la Circolazione – Produzione Navigazione” di Direzione Produzione RFI.

^(**) Responsabile “Servizi per la Circolazione” di Direzione Produzione RFI.

^(*) “Servizi per la Circolazione – Produzione Navigazione” di Direzione Produzione RFI.

^(**) Responsabile “Servizi per la Circolazione” di Direzione Produzione RFI.

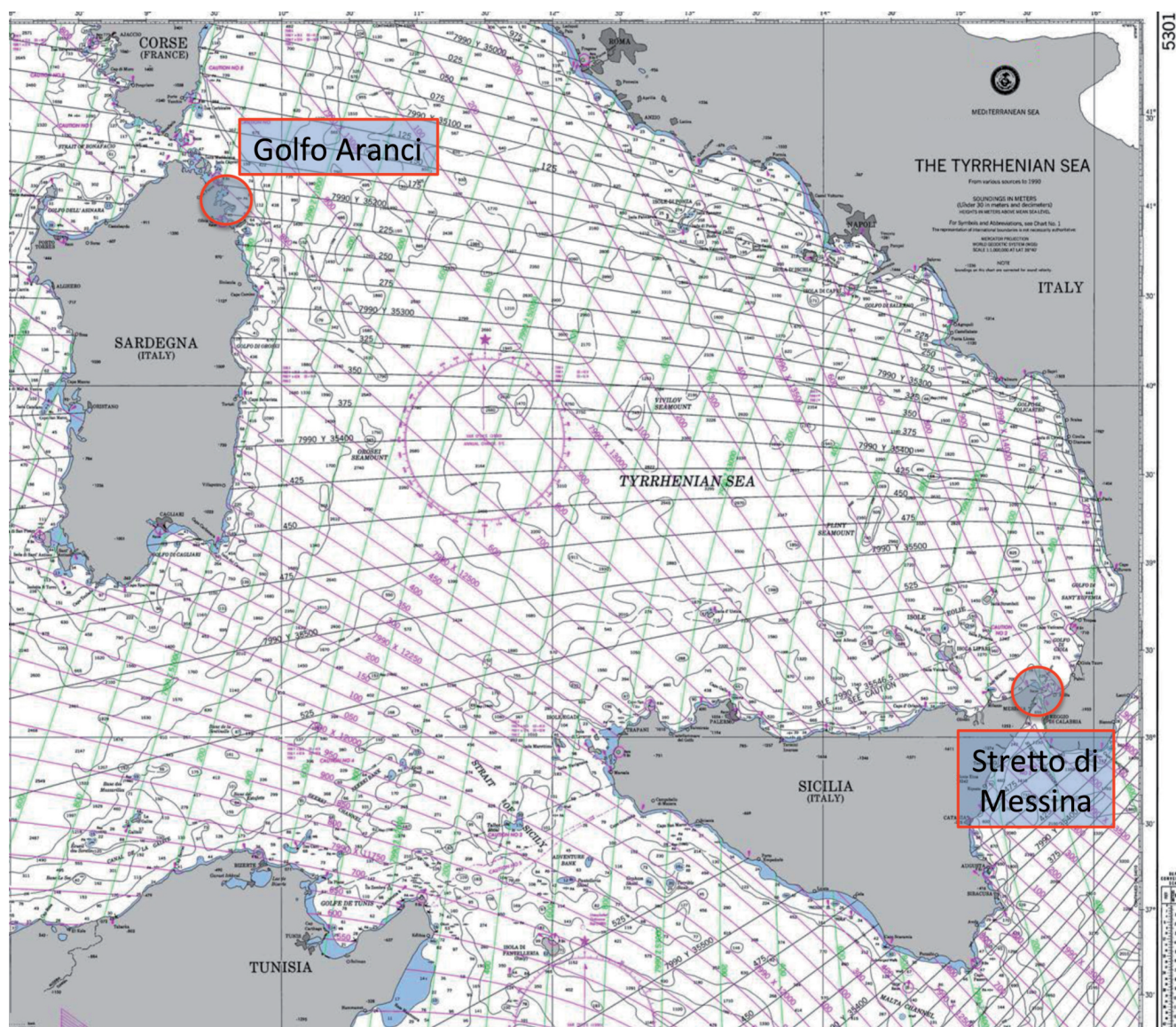


Fig. 1 – Area di esercizio dei traghetti RFI.

Fig. 1 – RFI rail ferries service area.

2. I requisiti dei traghetti sullo Stretto di Messina

Il servizio svolto dalle navi ferroviarie nello Stretto di Messina ha caratteristiche uniche in quanto è particolare lo specchio di mare in cui si opera: un breve spazio, che deve essere attraversato in qualsiasi condizione meteo-marina per garantire la continuità tra l'isola e il continente.

Lo Stretto di Messina (fig. 6) è la zona di separazione tra due mari, Ionio e Tirreno, che hanno acque con caratteristiche fisico-chimiche e oscillatorie diverse. Le correnti stazionarie e di marea, anche in base alla geomorfologia dell'intera area, determinano l'insorgenza di peculiari fenomeni idrodinamici. In forma semplificata si può dire che Ionio e Tirreno, presentando differenti fasi delle

2. The requirements of the rail ferries on the Messina Strait

The service performed by the rail ferries into the Messina Strait due to the peculiarities of the sea basin where they operate: a short route to be crossed in all weather and sea conditions to ensure the connections between the island and the continent.

The Messina Strait (fig. 6) is the separation zone between two seas, Ionian and Tyrrhenian, which have different physical and chemical properties. The stationary currents and tides, depending on the geomorphology of the whole area, determine peculiar hydrodynamic phenomena. Shortly, Ionian and Tyrrhenian seas, because of different tides phases, determine gradients which periodically, sever-

OSSERVATORIO



Fig. 2 – Ponte binari.
Fig. 2 – Rails' deck.

maree, determinano dislivelli che periodicamente, nell'arco di una stessa giornata, fanno sì che le acque dell'uno si riversino nell'altro e viceversa. Questo fenomeno causa correnti denominate "scendente" (in direzione nord-sud, con la quale il Tirreno si riversa nello Ionio) e "montante" (direzione sud-nord, con la quale Ionio si riversa nel Tirreno). Il movimento di queste correnti è molto complesso e può accadere che nella parte a nord sia presente una corrente "scendente", mentre nella parte a sud vi sia una corrente "montante". Inoltre si può verificare che superficialmente vi sia un flusso in una direzione e contemporaneamente in acque più profonde il flusso sia nella direzione contraria, oppure che a una corrente scendente a largo si contrapponga una corrente montante lungo costa (tagli, scale di mare) che origina onde, o ancora vi sia una corrente che porta verso riva e a fianco una corrente che porta verso il largo [1] [2].

Di conseguenza le navi che solcano questo specchio di mare devono essere in grado di fronteggiare le forti correnti, a volte anche superiori a 10 nodi, che si presentano nello Stretto.

Inoltre le navi ferroviarie devono rispondere a particolari vincoli di forma, avendo bisogno di utilizzare per l'imbarco dei veicoli ferroviari specifici approdi, le invasature (fig. 7), sagomate in modo tale da guidare la prua della nave fino all'aggancio con il ponte mobile vincolato al molo, attraverso il quale avvengono le operazioni di carico e scarico del materiale rotabile.

I moli laterali dell'invasatura, di dimensioni idonee a ricevere le navi utilizzate e quindi per lo Stretto di Messina di lunghezza compresa tra 70 e 100 m, sono realizzati con l'applicazione di fasciami morbidi e con sistemi ammortizzanti, in modo da evitare gli sfregamenti delle fiancate e attenuare gli urti laterali nel caso di cattive condizioni del mare o di manovre imprecise.



Fig. 3 – Ponte mobile visto dalla nave.
Fig. 3 – Mobile bridge viewed from the ship.



Fig. 4 – Nave "Messina".
Fig. 4 – "Messina" ship.

al times per day, overflow each other. The currents caused by this phenomenon are named "scendente" (in north-south direction, when the Tyrrhenian sea pours in the Ionian sea) and "montante" (south-north direction, when the Ionian sea pours in the Tyrrhenian). The movements of these currents are complicated and it can happen that in the north part there is the "scendente" current, while in the south part there is the "montante" current. Furthermore it can happen that on the surface there is a current and contemporary in the deep water the current has the op-

OSSERVATORIO

3. Le caratteristiche funzionali e la struttura della nave

Il progetto della nuova nave traghetto puntava a ottenere un'unità navale con le migliori caratteristiche di manovrabilità, con un consumo ridotto e capace di trasportare veicoli ferroviari con carichi di ogni tipo⁽¹⁾.

Funzionalmente si è realizzata una costruzione innovativa, inquadrabile nella categoria Ro-Ro ferroviaria, adatta a trasportare carri anche con merci pericolose ed esplosivi e con una elevata attenzione alla ecosostenibilità.

Le caratteristiche tecniche della nave "Messina" sono sinteticamente riassunte nella tabella 1.

TABELLA 1 - TABLE 1

CARATTERISTICHE TECNICHE NAVE "MESSINA" "MESSINA" TECHNICAL CHARACTERISTICS

Identificativo internazionale <i>International name</i>	ICTV
Lunghezza fuori tutto <i>Length overall</i>	147,23 m
Larghezza <i>Breadth</i>	18,70 m
Stazza lorda <i>Gross tonnage</i>	5.700 t
Binari <i>Rails</i>	4
Capacità di carico <i>Load</i>	1350 t
Capacità passeggeri <i>Passengers</i>	900
Apparato motore <i>Engine systems</i>	3 diesel di propulsione (MMPP) + 4 diesel generatori (MMAA), 2 eliche trasversali di manovra
Potenza <i>Propulsion power</i>	3 x 2040 kW (per 6120 kW totali)
Velocità massima <i>Maximum speed</i>	18 nodi
Classe <i>Class</i>	C ⚡ Ro-Ro passenger ship; class D
Notazioni aggiuntive di Classe <i>Additional notations</i>	⚡ AUT-PORT, ⚡ AUT-UMS, ⚡ AVM-DPS-NS, COMF-NOISE-C, COMF-VIB-A, GREEN PLUS, INWATERSURVEY

⁽¹⁾ Il ponte di carico è dimensionato per trasportare carrozze, carri merci e ferrocisterne con peso di 22,5 t/asse, nonché auto-veicoli pesanti e leggeri fino a 1,5 t/m².



Fig. 5 – Navi di RFI (Villa, Scilla, Logudoro).
Fig. 5 – Ships of RFI (Villa, Scilla, Logudoro).

posite direction, or that the "scendente" off shore current is opposed to the "montante" on shore current causing waves, or an on shore current is facing an off shore current [1] [2].

Therefore, the ships should be able to face the strong currents, sometimes over 10 knots, in the Messina Strait.

The rail ferries, besides, have to respect specific shapes, to operate particular landing for embarking wagons: the landings (fig. 7) are contoured to ride the bow of the ship to engage the mobile bridge, which is bound to the landing pier and by which the stock are loading and unloading.

The lateral arms of the landing have length useful to receive the ship (70 to 100 m in the Messina Strait). They are made by soft shell with suspension systems, to avoid rubbing and mitigate impacts that can happened if case of critical weather and sea conditions or imprecise manoeuvres.

3. The functional characteristics and the structure of the ship

The newly designed rail ferry aims to obtain a ship with the best manoeuvrability, reduced consumption and able to carry any kind of railway vehicle⁽¹⁾.

The new ship is innovative, in the rail ferries framework, thanks to its ability to carry on vehicles with dangerous goods and explosive. Moreover it has a high attention to environmental sustainability.

The "Messina" technical characteristics are reported in table 1.

The "Messina" is the biggest ship of the RFI fleet for length, breadth and load capacity; it has been built with six decks carrying on passengers and rail or road vehicles (fig. 8).

The main deck (rail deck – n° 2) is able to take in rail vehicles on 4 rails. The two central rails are 135,6 m long, while the two lateral ones are 134,9 m long, for a total

⁽¹⁾ The main deck is able to board every railway vehicle up to 22.5 t/axle and every road vehicle up to 1.5 t/m².

OSSERVATORIO



Fig. 6 – Lo Stretto di Messina.
Fig. 6 – The Messina Strait.

La nave “Messina” è la maggiore per lunghezza, larghezza e capacità di carico della flotta di RFI ed è strutturata con 6 ponti che possono ospitare passeggeri e trasportare veicoli su rotaia o su gomma (fig. 8).

Il Ponte Principale di Carico (ponte binari – Deck 2) è in grado di accogliere veicoli ferroviari disposti su 4 binari. I due binari centrali hanno una lunghezza di 135,6 m ciascuno, mentre i due laterali di 134,9 m per un totale di oltre 540 m. Il ponte binari è libero da sostegni intermedi e quindi garantisce la massima libertà visiva e spaziale (fig. 9).

Nonostante la nave sia destinata al trasporto ferroviario, il ponte binari può essere utilizzato anche per il carico di autovetture e automezzi pesanti. Per tale motivo sono stati realizzati il portellone posteriore e le due aperture laterali per imbarco e sbarco su banchine.

A differenza delle altre navi traghetto operanti nello Stretto, il “Messina” ha il Ponte Principale parzialmente scoperto e attrezzato con specifici dispositivi di sicurezza per consentire il trasporto di merci pericolose ed esplosivi (fig. 10).

Il Ponte Passeggeri (Deck 3) può ospitare nel grande salone interno oltre 500 passeggeri. Sulla parte laterale sinistra sono realizzate delle specifiche postazioni dedicate a passeggeri a ridotta mobilità (PRM) munite di tutti i dispositivi di legge. Negli spazi aperti i passeggeri possono usufruire di oltre 200 posti a sedere e di ampie zone per il passeggio. Gli arredi interni, in lega di alluminio e legno chiaro, sono molto semplici e robusti, mentre i sedili esterni sul Ponte Passeggeri sono in plastica rigida, modello autobus urbano. L'effetto complessivo è di ariosità degli ambienti e corrisponde alla funzionalità richiesta per spostamenti di breve durata.

Il Ponte Passeggeri è equipaggiato con servizi igienici per i passeggeri e con una zona bar per il ristoro. Il locale di servizio della zona bar è attrezzato con dotazioni per la preparazione di cibi e la conservazione di bevande.

I ponti superiori (Deck 4 e 5) riservati all'equipaggio, sono dotati di confortevoli cabine per il Comandante e il Direttore di Macchina titolari, di altre per il Comandante

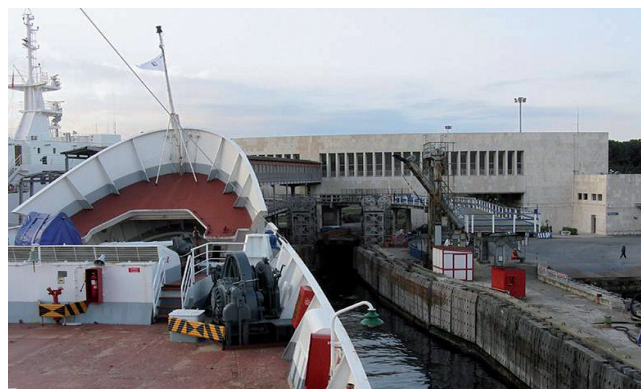


Fig. 7 – Nave in arrivo in un'invasatura ferroviaria.
Fig. 7 – Ship approaching a rail landing.

length of 540 m. The rail deck is free from intermediate supports; therefore the maximum visual and spatial freedom is ensured (fig. 9).

Though the ship has been built for rail vehicles transport, the main deck can be used for cars and trucks. For this reason an aster and two side doors have been included.

Differently to the other fleet ships, the “Messina” has an open top main deck, equipped with specific safety disposal to permit the transport of dangerous and explosive goods (fig. 10).

The passenger deck (n. 3) can accommodate more than 500 passengers in the big interior salon. A specific zone can accommodate persons with reduced mobility (PRM), in accordance with law requirements.

In the open spaces the passengers can use over than 200 seats and large outdoor walking area.

The interior, made of aluminium alloy and light wood, are simple and strong, while the external seats on passenger deck are made of rigid plastic like urban bus. The overall airless effect is well suitable for short time transport.

The passenger deck is equipped with toilet and a bar area for refreshment, provided with facilities for the preparation of food and beverage storage.

The upper decks (n. 4 e n. 5) are reserved for crew: there are two comfortable cabins for titular Commander and Machine Director and other two cabins for temporary ones, in addition to cabins and common spaces (toilets and dressing room) for the crew.

On the deck n. 5 are located the main bow command bridge (fig. 11), the secondary stern bridge and the Propulsion Control Station (SCP), which is the centralized station for the machine director to control the propulsion systems. The location of the SCP on the upper deck is an innovation for rail ferries and makes easier the communications between Commander and Machinery Director.

There are 11 stairways among decks and 1 elevator equipped for PRM.

On the top there is a wide deck for the helicopter landing, in case of any assistance (fig. 12).

OSSERVATORIO

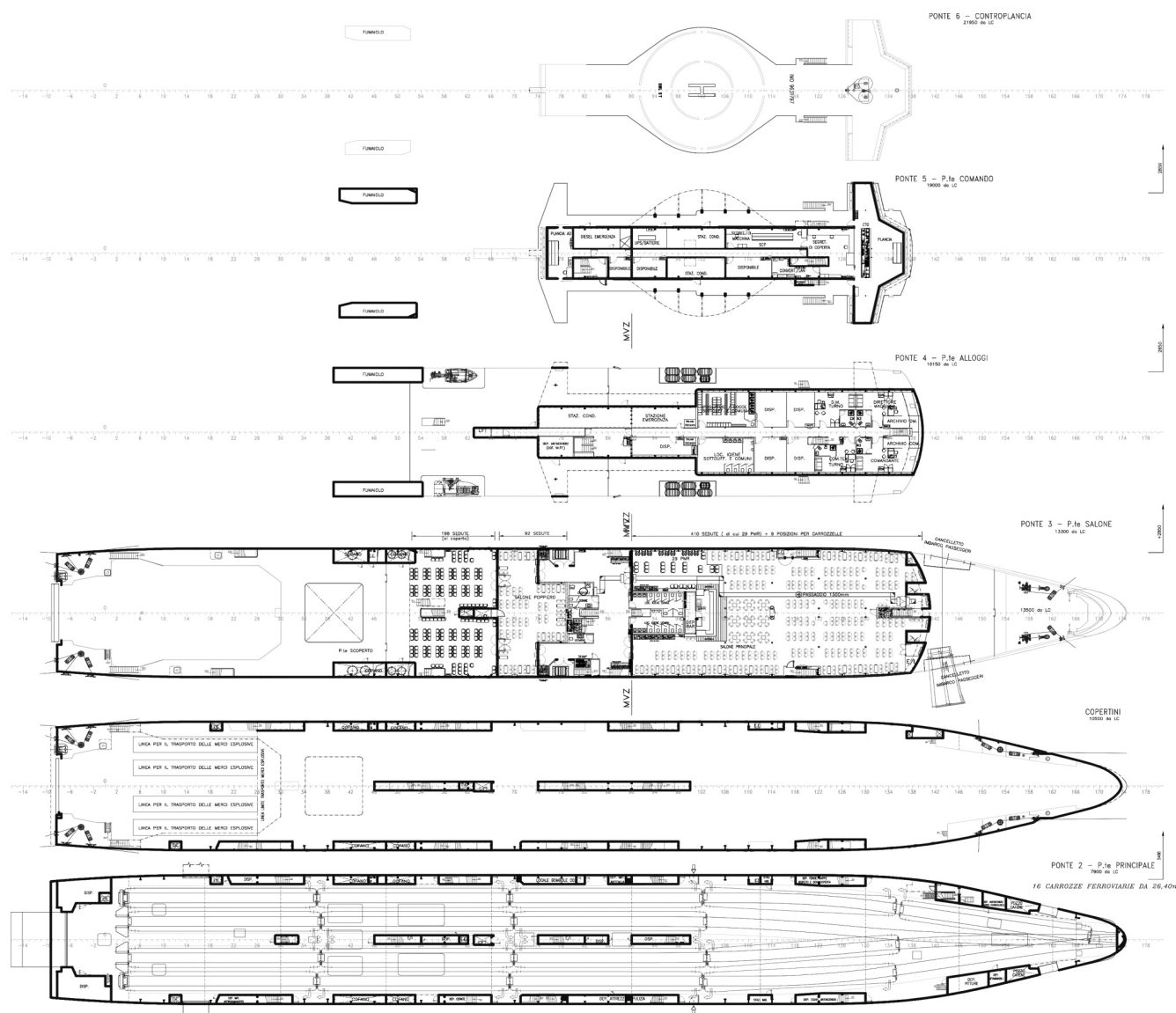


Fig. 8 – Ponti della nave “Messina”.
Fig. 8 – Decks of “Messina” ship.

e il Direttore di Macchina di turno, nonché di cabine e spazi comuni (locali igiene e spogliatoi) per il resto dell’equipaggio.

Sul Ponte di Comando (Deck 5) sono ubicate le 2 stazioni di governo, principale di Prua (fig. 11) e secondaria di Poppa, e la Sala di Controllo Propulsione (SCP), postazione centralizzata per il Direttore di Macchina finalizzata al comando e al controllo della propulsione. La SCP ubicata sul Ponte di Comando rappresenta una innovazione per i traghetti ferroviari e facilita lo scambio diretto di informazioni tra Comandante e Direttore di Macchina.

La nave ha 11 scale di collegamento tra ponti e 1 ascensore attrezzato per PRM.

The engine room (fig. 13) is located under the main deck: it has a control station for propulsion and electrical systems of the whole ship, where is possible activating all management systems. The engine room has an innovative layout, with handrail ensuring the crew safety during ship’s movements.

4. Additional class notations

The Certifying Body granted class notations to “Messina” additional to the requirements of RINA Rules.

Some of these notations regard strictly the practice, such as the AVM-DPS-NS (Availability of Machinery – Du-

OSSERVATORIO

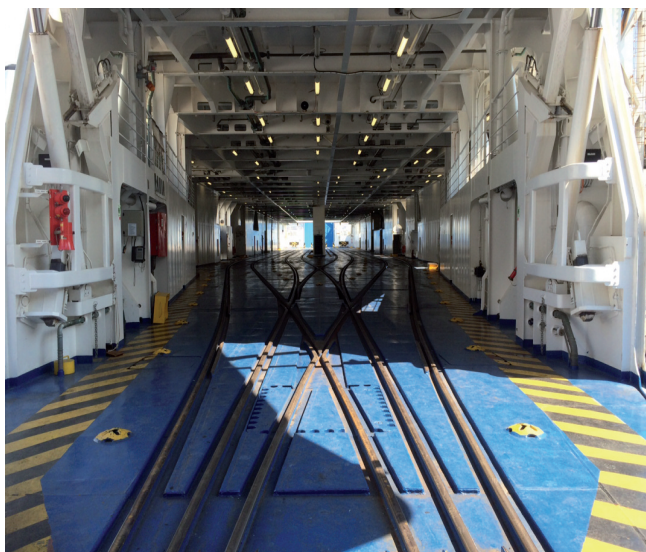


Fig. 9 – Ponte binari della nave “Messina”.
Fig. 9 – “Messina” rails’ deck.

Nella controplancia è posizionato un largo ponte per l’atterraggio di elicottero, in caso di eventuali soccorsi (Landing Area) (fig. 12).

La Sala Macchine (fig. 13) posta sotto al Ponte Principale ha una postazione di comando del sistema di propulsione e dell’impianto elettrico dell’intera nave, da cui è possibile in alternativa alla SCP azionare tutti i sistemi di gestione. La sala presenta un layout innovativo per l’esi-

pllicated Propulsion System) notation, which is assigned to self-propelled ship equipped with duplicated propulsion systems: these accommodations allow maintaining the operative conditions under power, speed and comfort limitations or resuming operation in case of damages to one of the main propulsion systems or to electrical power generation systems or to a manoeuvring system in such a so short time not to influence the ship’s safety [3] [4].

The AVM-DPS-NS notation ensures that the ship is able to maintain, in case of a single failure, specific operative characteristics:

- at least 50% of power;
- full speed over 7 knots;
- sufficient autonomy;
- availability of safety equipment (fire fighting system, bilge system, navigation lights, communication systems, lifesaving appliances).

Particular relevance assumes the additional notations concerning the automations: AUT-UMS e AUT-PORT confirming that the ship is fitted with innovative and technically improved automated installations.

The first (Automation Systems – Unattended Machinery Spaces) is related to the possibility to have periodically unattended operation of machinery spaces, in all shipping conditions, even during manoeuvring [3] [4].

The communication systems among the main machinery control room, the propulsion machinery position control, the bridge deck and the engineer officers’ accommoda-

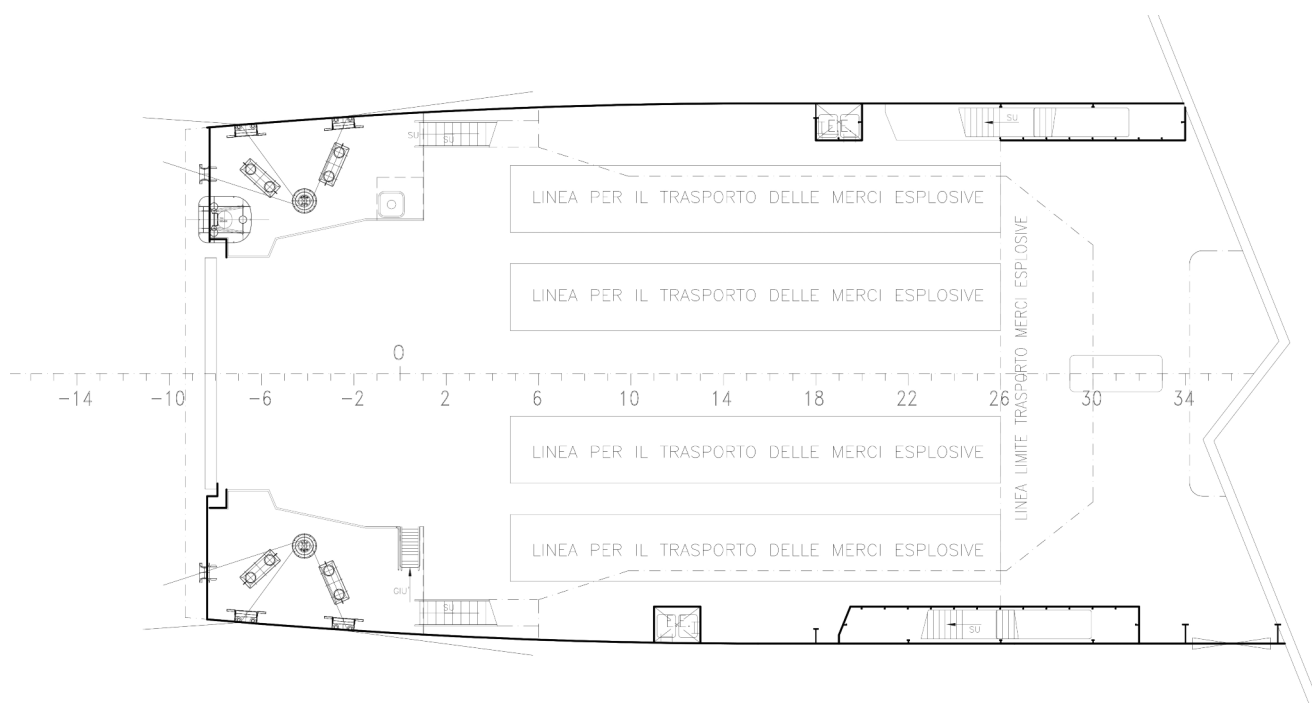


Fig. 10 – Zona per gli esplosivi.
Fig. 10 – Area for explosives.

OSSERVATORIO

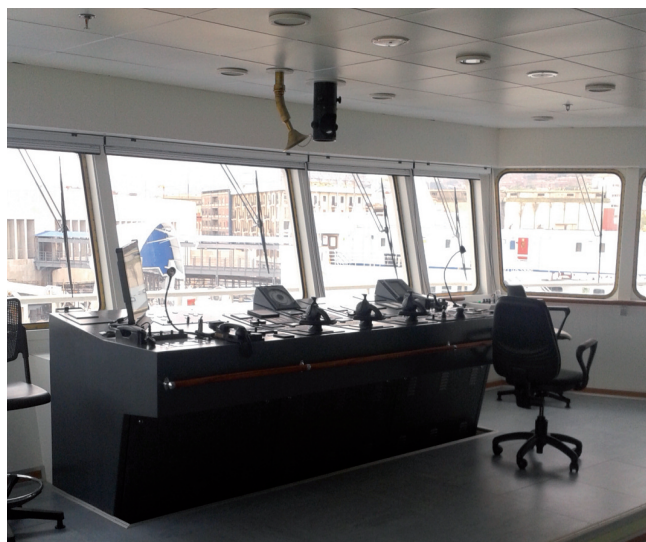


Fig. 11 – La plancia di prua.
Fig. 11 – The bow bridge deck.

stenza di corrimano posizionati in modo tale da garantire la sicurezza del personale di bordo, che può operare in sicurezza anche con la nave in movimento.

4. Le notazioni aggiuntive di Classe

Alla nave “Messina” sono state rilasciate dall’Ente certificatore diverse notazioni di Classe aggiuntive, rispetto a quanto previsto dai regolamenti RINA.

Alcune di queste riguardano prettamente l’operatività, come la notazione AVM-DPS-NS (Availability of Machinery – Duplicated Propulsion System), assegnata in quanto la nave è provvista di impianti e sistemazioni duplicati che le consentono di mantenere condizioni operative con piccole limitazioni di potenza, velocità e comfort o di riprendere il funzionamento in caso di avaria ad uno degli elementi dei sistemi di propulsione principale o dell’impianto di generazione di energia elettrica o della macchina di governo in un tempo talmente breve da non pregiudicare la sicurezza della nave [3] [4].

Tale notazione attesta che la nave è in grado di mantenere, in caso di una singola avaria, determinate caratteristiche operative:

- disponibilità di almeno il 50% della potenza;
- velocità a pieno carico non inferiore a 7 nodi;
- sufficiente autonomia;
- piena capacità di governo;
- piena disponibilità degli impianti di sicurezza (antincendio, sentina, fanali di navigazione, mezzi di salvataggio e apparati di comunicazione).

Di particolare importanza sono le notazioni aggiuntive che riguardano le automazioni: AUT-UMS e AUT-PORT, che confermano la forte automazione presente



Fig. 12 – Landing area.
Fig. 12 – Landing area.

tion has to work even in case of loss of power from the main source of electricity.

Moreover, automatic detection and alarm systems in case of a fire in areas which are not intended to be manned, as well as for prevention and management of floods (bilge pumps, water intakes and discharge to the sea, etc.) are automatically operated.

Ultimately this notation attests that in all sailing conditions, including manoeuvring, the speed and direction of thrust are fully controllable from the bridge deck and im-



Fig. 13 – Sala macchine.
Fig. 13 – Engine room.

OSSERVATORIO

nella operatività della nave attraverso sistemi e dotazioni tecnologicamente avanzati.

La prima (Automation Systems – Unattended Machinery Spaces) è connessa alla possibilità di avere locali macchine periodicamente non presidiati in tutte le condizioni di navigazione, compresa la manovra [3] [4].

Sono infatti presenti strumenti di comunicazione tra la sala comando dei macchinari principali, la posizione di comando dei macchinari di propulsione, la plancia e gli alloggi degli ufficiali di macchina, che funzionano anche in caso di mancanza della alimentazione dalla fonte principale di energia elettrica.

Ci sono inoltre apparecchiature automatiche di rilevazione e di allarme in caso di principio di incendio nei locali destinati a non essere presidiati, nonché sistemi automatici e controllati per la prevenzione e gestione degli allagamenti (avviamento delle pompe di sentina, comandi di prese mare e scarico a mare, ...).

Tale annotazione attesta in definitiva che in tutte le condizioni di navigazione, compresa la manovra, la velocità e la direzione della spinta sono completamente comandabili dalla plancia e implica che anche tutte le operazioni come lubrificazione, rabbocco delle casse di preparazione e delle casse di riempimento, pulizia dei filtri e dei depuratori centrifughi, drenaggi, ripartizione dei carichi sui motori principali e le varie regolazioni siano automatizzate.

La notazione AUT-PORT (Automation systems – Automated operation in Port) riguarda, invece, il funzionamento in porto senza necessità di personale specificamente assegnato alla sorveglianza delle macchine in servizio [3] [4].

La nave è stata progettata per assicurare ai passeggeri e agli equipaggi i più alti livelli di comfort previsti dagli standard dei regolamenti del RINA relativamente alle vibrazioni e al rumore. Il raggiungimento di tali livelli è confermato dalle ulteriori notazioni addizionali di Classe COMF-VIB e COMF-NOISE.

Inoltre, sempre in conformità agli standard previsti dai regolamenti RINA, la nave è stata realizzata in modo da ottenere la massima certificazione relativa alla prevenzione dell'inquinamento sia dell'aria che dell'acqua: la notazione GREEN PLUS. Questa notazione non solo certifica l'adozione, da parte dell'Armatore, di soluzioni di progettazione e di attrezzaggio per il superamento dei requisiti minimi di tutela ambientale previsti dalle raccomandazioni della Convenzione MARPOL, ma attesta anche l'utilizzo di procedure operative idonee a garantire il mantenimento di tali requisiti durante l'esercizio. La notazione GREEN PLUS è determinata secondo un "indice di prestazione ambientale" e tiene conto di qualsiasi applicazione tecnica in grado di abbattere il rischio di inquinamento, considerando come presupposto per la sua assegnazione che le soluzioni siano adottate su base volontaria prescindendo dall'obbligo normativo.

plies that all operations such as lubrication, topping up and filling tanks, cleaning of filters and centrifugal separator, drainage, main engines load distribution and various adjustments are automated.

The notation AUT-PORT (Automation systems - Automated operation in Port) regards the operation in the port without the need of crew specifically assigned crew to monitor the machines [3] [4].

The ship has been designed to ensure to passengers and crew the best comfort levels considered by the RINA Rules standards for vibrations and noise. The achievement of these levels is further confirmed by additional class notations COMF-VIB and COMF-NOISE.

Moreover, according to RINA Rules standards, the ship has been designed to achieve the highest certification for the prevention of both air and water pollution: the GREEN PLUS notation.

This notation does not only certify the adoption, by the Ship-owner, of design solutions for satisfying the minimum requirements of environmental protection imposed by the recommendations of the MARPOL Convention, but also states the use of appropriate operational procedures to ensure the maintenance of these requirements during the operation. The notation GREEN PLUS is determined by an "index of environmental performance" and takes into account any technique application, able to reduce the risk of pollution, considering that these solutions are adopted on a voluntary basis apart from the normative obligation.

The systems and the criteria that allow the release of such certification mainly concern the reduced fuel consumption and the reduced air pollution emissions, the optimum design of the hull, the adoption of innovative propulsion systems and high technology, the use of low pollutants materials, the isolation of discharges (bilge water, sewage, grey water, etc.) and the prevention of accidental loss. It should also be mentioned the existence of a particular system of separation of bilge water by static filters.

FSI Group pays always attention to the environmental problems: the adoption of systems suitable for obtaining the notation GREEN PLUS demonstrates the willingness of RFI not only to build a ship in full compliance with environmental protection criteria, but also the intention to operate it by systems, components and procedures capable to prevent or control the environmental pollution.

5. The propulsion system

The propulsion system is innovative for a mono-directional rail ferry of such dimensions: it is constituted by 3 azimuthal propellers (Pod), which give the ship ease of operation in all weather conditions.

The choice of the propulsion system is in compliance with the new design trends of ships with high manoeuvrability requirements operating in restricted waters, such as in the Messina Strait. It is an integrated system of steering

OSSERVATORIO

I sistemi e i criteri che hanno consentito il rilascio di una tale certificazione riguardano principalmente il ridotto consumo di combustibile e di emissioni in aria, la progettazione ottimale dello scafo, l'adozione di sistemi di propulsione innovativi e altamente tecnologici, l'utilizzo di materiali poco inquinanti, l'isolamento degli scarichi (acque di sentina, acque nere, acque grigie, ...) e la prevenzione per perdite accidentali. Va anche menzionata l'esistenza di un particolare sistema di separazione delle acque di sentina a filtri statici.

L'attenzione che il Gruppo Ferrovie dello Stato Italiana pone in merito ai problemi relativi all'ambiente è nota e l'aver deciso di adottare sistemi idonei ad ottenere la notazione GREEN PLUS testimonia la volontà di RFI non solo di costruire una nave nel pieno rispetto della salvaguardia ambientale, ma anche l'intenzione di svolgere l'esercizio operando mediante sistemi, componenti e procedure che controllano e prevengono l'inquinamento ambientale.

5. Il sistema di propulsione

Il sistema di propulsione è innovativo per un traghetto ferroviario monodirezionale di tali dimensioni: è costituito da 3 propulsori azimutali (Pod), che conferiscono alla nave facilità di manovra in tutte le condizioni meteorologiche.

La scelta di tale sistema propulsivo è in accordo con le nuove tendenze progettuali di navi che operano in acque ristrette con forti esigenze di manovrabilità, quali appunto le navi ferroviarie sullo Stretto di Messina. Si tratta di un sistema integrato di governo e di propulsione, che consente di trasformare la potenza del motore principale sia in spinta propulsiva che in sistema di governo attivo, grazie alla possibilità di ruotare la parte immersa del propulsore di 360° (sistema azimutale) [5].

Sul "Messina" sono stati installati 3 Pod a doppia elica della Schottel modello Twin Propeller STP 1515 FP (fig. 14), in grado di coprire un "range" di potenza da 1750 a 2400 kW e un "range" di velocità da 750 a 1800 rpm.

La scelta di un numero di propulsori pari a 3 è dettata dalla possibilità di avere sempre disponibile una potenza superiore al 50% del totale, in quanto in caso di avaria di uno dei propulsori, rimangono in funzione gli altri due. Di conseguenza, anche in condizioni di emergenza, non dovrà essere interrotto l'esercizio. Per tale caratteristica alla nave è stata assegnata la notazione di Classe aggiuntiva AVM-DPS-NS.

I Pod di propulsione sono stati collocati a poppa, in modo da farli operare in una zona della carena dove il flusso scorre sufficientemente libero anche nella direzione trasversale [8]. Questa sistemazione è certamente inusuale in navi simili, ma dai calcoli fluidodinamici preliminari e dalle prove in mare si è avuta la conferma prima della fattibilità e poi della validità della scelta progettuale.

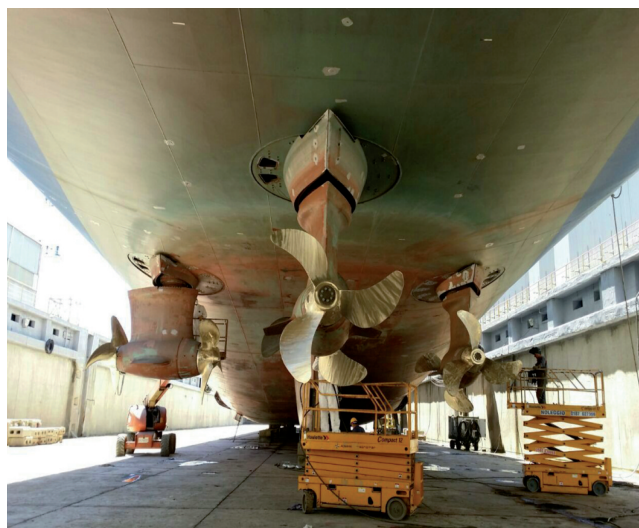


Fig. 14 – Propulsori Schottel Twin-Propeller STP 1515 FP.
Fig. 14 – Schottel Twin Propellers STP 1515 FP.

and propulsion, which lets the power of the main motor turn both in forward motion and in manoeuvring assets, with the ability to rotate of 360° the submerged part of the engine (azimuth system) [5].

On the "Messina" 3 Pod double helix of Schottel model Twin-Propeller STP 1515 FP (fig. 14) have been installed, which cover a power range of 1750 to 2400 kW and a speed range 750 to 1800 rpm.

The choice of 3 thrusters is dictated by the possibility to always have a power exceeding 50% of the total, since, in case of failure of one of them, the other two are still in operation. Consequently, even in emergency conditions, the operation is not interrupted. This is the reason why it has been assigned to the ship the additional class notation AVM-DPS-NS.

The Pod propulsion systems were placed in the stern part, so as to make them operate in an area of the hull where the flow is sufficiently free also in the transverse direction [8]. This arrangement is certainly unusual in similar ships, but the validity of the design choice was confirmed, both by fluid dynamic calculations and sea trials.

The hull has been designed precisely to allow the accommodation of the 3 stern thrusters: it is extremely slender, with the absence of the cylindrical body, and a block coefficient (C_B)⁽²⁾ equal to 0.516. This conformation has determined the positioning of the propulsion motors in a distant

⁽²⁾ The block coefficient (C_B) indicates how a hull is streamlined and is obtained from the ratio of the hull volume (V) and the volume of the parallelepiped circumscribed to the hull itself bounded by the length (L_{WL}) width (B_{WL}) and immersion (T), the three main dimensions:

$$C_B = \frac{V}{L_{WL} \times B_{WL} \times T}$$

OSSERVATORIO

La carena è stata studiata proprio per permettere la sistemazione dei 3 propulsori a poppa: presenta forme estremamente slanciate, con assenza di corpo cilindrico, e un coefficiente di blocco (C_B)⁽²⁾ pari a 0,516. Questa conformazione ha determinato il posizionamento dei motori di propulsione in una zona distante dai propulsori, con la necessaria interposizione di 3 linee d'assi di notevole lunghezza. Proprio per la lunghezza degli assi si è ritenuto opportuno, per ovviare a problemi di peso e ridurre l'impiego di cuscinetti e giunti, realizzarli con parti in acciaio e parti in carbonio.

I propulsori Twin Propeller STP 1515 FP sono sostanzialmente un'evoluzione dei classici propulsori a "Z", dotati di un albero orizzontale all'uscita del motore, verticale attraverso lo scafo (e dunque attraverso il corpo del propulsore stesso) e di nuovo orizzontale verso i mozz delle 2 eliche.

Le 2 eliche sono rotanti sul medesimo asse nella stessa direzione, in modo che il vortice dell'elica di prua (pull propeller) passi tra le pale dell'elica di poppa (push propeller) senza ostacolare il flusso, anzi aumentando la spinta per la compressione del flusso stesso, grazie alla forma del corpo avviato del propulsore [9] [10].

L'orientabilità di tale sistema di propulsione, attraverso la rotazione a 360° della parte immersa, consente di usare la piena potenza per la manovra delle nave, che risulta possibile anche in spazi ristretti, quali i porti di Messina e Villa San Giovanni. La nave infatti può praticamente ruotare su se stessa e il centro di rotazione della manovra può essere variato con diverse combinazioni degli angoli dei Pod o con una diversa potenza della spinta erogata.

Il sistema prevede due diverse situazioni di esercizio: la modalità "harbour mode" che permette la rotazione completa del propulsore e la modalità "sea mode" che vincola la rotazione a 35° (in entrambe le direzioni) e viene richiesta per velocità superiori a 8 nodi, da utilizzare per la navigazione in mare aperto [11].

La nave è dotata di 3 motori Wärtsilä 6L26, 6 cilindri in linea da 2040 kW a 1000 rpm ciascuno, che le permettono di raggiungere la velocità di esercizio a pieno carico di 18 nodi.

Le prove in mare hanno confermato i ridotti consumi di combustibile e gli elevati rendimenti di questi motori (fig. 15).

⁽²⁾ Il coefficiente di blocco o coefficiente di finezza totale (C_B) è un coefficiente che indica quanto una carena è snella e si ottiene dal rapporto tra il volume di Carena (V) e il volume del parallelepipedo circoscritto alla carena stessa delimitato dalla lunghezza (L_{WL}) larghezza (B_{WL}) e immersione (T), le tre dimensioni principali:

$$C_B = \frac{V}{L_{WL} \times B_{WL} \times T}$$

area from the propellers, with the necessary interposition of 3 axes lines of considerable length. Just for the length of axes it was considered appropriate to reduce the use of bearings and joints, make them light, with steel and carbon parts.

The Twin-Propeller STP 1515 FP are substantially an evolution of the classic "Z" propellers, provided with a horizontal shaft on the motor output, the vertical through the hull (and thus through the body of the engine itself) and again horizontally toward the hubs of the 2 helices.

The 2 propellers are rotating on the same axis in the same direction, so that the vortex of the bow thruster (pull propeller) passes between the propeller blades of the stern (push propeller) without impeding the flow, even by increasing the drive for the compression of the flow itself, thanks to the shape of the body of the propeller [9] [10].

The adjustability of the propulsion system, through a 360° rotation of the immersed part, allows using the full power for manoeuvring the ship, which is possible even in confined spaces, such as the ports of Messina and Villa San Giovanni. The ship, in fact, can practically rotate on itself and the centre of rotation of the manoeuvre can be varied with different combinations of the angles of the Pod or with a different power of the thrust delivered.

The system has two different operating modes: the "harbour mode" that allows a full propeller rotation and the "sea mode" that constrains the rotation to 35° (in both directions), required for speeds above 8 knots, to be used for navigation in the open sea [11].

The ship is equipped with 3 Wärtsilä 6L26 engines, inline 6-cylinder 2040 kW at 1000 rpm each, which allow it to reach operating speed at full load of 18 knots.

Sea trials have confirmed the reduced consumption of fuel and the high performances of these engines (fig. 15).

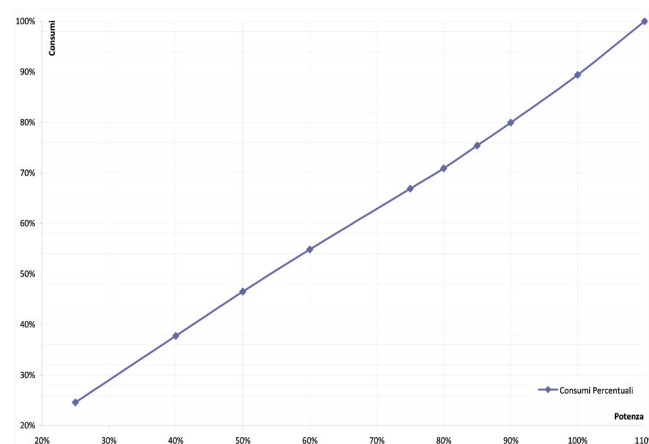


Fig. 15 – Consumi dei tre motori principali.
Fig. 15 – Consumptions of the three main engines.

OSSERVATORIO

Essendo stata progettata per navigare anche in condizioni di black-out i motori principali della nave sono equipaggiati con pompe trainate che asservono alla circolazione dei liquidi operanti come:

- acqua salata di raffreddamento;
- acqua dolce di circolazione raffreddamento motore;
- olio di lubrificazione;
- gasolio.

Anche le frizioni di accoppiamento delle linee d'assi rimangono ingranate in condizioni di black-out proprio grazie alla presenza di pompe trainate.

L'alimentazione dei sensori di controllo inerenti alla propulsione avviene mediante unità UPS e pertanto tutte le sicurezze rimangono attive, consentendo ai motori di mantenersi in moto [6] [7].

Questa è una condizione estrema in quanto l'unità è provvista di un generatore di emergenza MAN D-51491 di 323 kW di potenza che interviene nel momento in cui dovesse fallire l'inserimento in rete dell'ultimo dei 4 gruppi elettrogeni Wärtsilä W6L20 da 1200 kW di cui la nave è dotata.

6. La celata di prua e gli accessi

La celata di prua è l'elemento tipico dei traghetti dello Stretto di Messina e permette il passaggio dei veicoli dalla invasatura alla nave con l'attracco di prua.

La celata della nave "Messina" è moderna e di immediato impatto visivo (fig. 16). A differenza degli altri traghetti presenta una forma ribaltata, discendente anziché slanciata. Questa conformazione della prua conferisce alla nave un aspetto originale, che ricorda le forme degli elettrotreni per l'alta velocità.

La forma "rovescia" della celata non ha solo motivi estetici, ma è stata studiata per avere una minore superficie e di conseguenza ottenere un minor peso da movimentare per l'apertura. La celata di 25 t ha dimensioni massime di 5,60 m di altezza, 6,60 m di larghezza e 7 m di lunghezza.

Inoltre la celata "rovescia" quando si trova in posizione aperta ostruisce meno la visibilità della prua, rispetto a quanto avviene per i traghetti tradizionali.

Il sollevamento della celata è realizzato attraverso l'impiego di 2 cilindri idraulici di dimensioni nettamente inferiori a quelli utilizzati per altri tipi di celate (fig. 17). L'apertura avviene mediante una rotazione verso l'alto attorno due cerniere saldate al ponte superiore.

In posizione di apertura, la celata stessa viene sorretta da 2 montanti incernierati alla celata stessa e poggianti sui rinforzi strutturali dello scafo, in modo da non gravare sui sistemi idraulici.

A poppa è posizionato un portellone con rampa che realizza la continuità del ponte verso una banchina, per-



Fig. 16 – Celata di prua della nave "Messina".
Fig. 16 – Bow's beak of "Messina" ship.

This ship has been designed to sail in black-out condition too, therefore the main engines are provided with towed pumps which let circulate liquid such as:

- cooling seawater;
- cooling fresh water;
- lubrication oil;
- fuel oil.

In black-out conditions even axles clutches coupling remain meshed thanks to the presence of towed pumps.

The power control related to propulsion is via UPS and, therefore, all safety devices remain active, allowing the engine remaining in motion [6] [7].

This is an extreme condition since the unit is provided with an emergency generator MAN D-51491 of 323 kW of power, starting when fails the inclusion in the network of the last of the 4 1200 kW Wärtsilä W6L20 of the ship fails.

6. The bow's beak and the other ramps

The bow's beak is the typical element of the Messina Strait ferries and allows the passage of vehicles by the ship with mooring bow.

The bow's beak of the "Messina" ship is modern and has an immediate visual impact (fig. 16). Unlike other ferries, it has a reversed shape, descending rather climbing. This shape of the bow gives to the ship an original appearance, reminiscent of the forms of high-speed trains.

The "reverse" form of the bow has not only aesthetic reasons, but has been designed to have a lower surface and

OSSERVATORIO

mettendo l'imbarco e lo sbarco di eventuali mezzi gommati (fig. 18) fino a 15 t/asse.

La rampa di poppa, di massa pari a 13 t e dimensioni 6,65 m x 6 m, è movimentata da cilindri oleodinamici e ruota su cerniere saldate a scafo.

All'estremità poppiera sono stati montati dei flap (di lunghezza pari a 1,6 m), così da permettere il collegamento rampa-banchina e viceversa.

Sia la celata che la rampa di poppa sono movimentate per mezzo di centrali oleodinamiche che comandano anche rispettivamente i verricelli e gli argani di prora e i sistemi di tonnage di poppa.

Le 2 centraline di prua e di poppa hanno le medesime caratteristiche e sono costituite ciascuna da 2 elettropompe ad asse verticale di 380V-50Hz a 4 poli da 105 kW di potenza massima, con una portata totale di 192 l/min e una pressione massima di lavoro pari a 250 bar.

Nella zona poppiera sono state realizzate due rampe laterali, movimentate, analogamente alla rampa di poppa, mediante cilindri idraulici e ruotanti su cerniere saldate a scafo. La movimentazione dei pistoni è comandata da una centralina oleodinamica dedicata, montata su appositi supporti antivibranti e composta da un motore

conseguentemente to obtain a lower weight to be handled for opening. The beak weights 25 t and has a maximum size of 5.60 m (height), 6.60 m (width) and 7 m (length).

Moreover, when this "reverse" beak is in the open position is less obstructing the visibility of the thrusters, compared to the traditional ferries.

The movements of the beak are obtained by 2 hydraulic cylinders smaller than those used for other ships (fig. 17). The opening requires an upward rotation around two hinges welded to the upper deck.

In the open position, the beak is uprights hinged by 2 supports to the hull structural reinforcement, not to weight down on the hydraulic systems.

A stern hatch provided with a ramp ensures the continuity of the main deck to a landing allowing loading and unloading of wheeled vehicles (fig. 18) up to 15 t/axle.

The stern ramp weights 13 t, has dimensions 6.65 x 6 m, is moved by hydraulic cylinders and wheel on hinges welded to the hull.

At the rear end of the stern hatch flaps (1.6 m long), allow the connection ramp-landing.

Both the bow and the stern ramps are moved by hydraulic power units, respectively also controlling winches and bow and stern mooring systems.

Bow and stern units have the same characteristics, each consisting of 2 pumps with vertical axis of 380V-50Hz, 4-pole maximum power of 105 kW, with a total flow rate of 192 l/min and a maximum working pressure of 250 bars.

In the rear area included 2 side ramps moved like the stern ramp, by hydraulic cylinders and rotating on hinges welded to the hull. The movements of the cylinders are controlled by a dedicated hydraulic unit, mounted on specific silent blocks and composed of an electric motor with power of 380V-50Hz, 4-pole 5.5 kW, with a flow rate of 9 l/min. The maximum working pressure is 180 bars.

The lateral ramps, that can be usable in the event of side mooring, are suitable for boarding of vehicles up to 7 t/axle; they have a weight of 3 t and dimensions of 3.10 m (length) and 3.83 m (width). Similarly to the stern ramp, the side ones are equipped with end flaps, which facilitate the connection ramp-landing and vice versa.

On stern and side ramps were installed systems locking them in the open position (Preventers) made of stainless steel cable, allowing keeping open and secure ramps without loading hydraulic systems.

The stern ramp Preventers can support a concentrated load up to 10 t, 4 m far from the hinges, while for the lateral ramps were designed to support a concentrated load of 2 t, 2.09 m far from the axis of the hinges.

To allow the access to the ship the pedestrians can thereby directly access to the passengers deck by the boarding ramps from 2 lateral openings in the bow of the main salon.



Fig. 17 – Cilindri per l'apertura della celata.
Fig. 17 – Cylinders for the bow's beak opening.

OSSERVATORIO

elettrico di 380V-50Hz a 4 poli da 5,5 kW di potenza, con una portata di 9 litri/min. La pressione massima di lavoro è pari a 180 bar.

Le rampe laterali, utilizzabili in caso di ormeggio laterale in banchina, sono idonee all'imbarco di automezzi fino a 7 t/asse, hanno un peso di 3 t ciascuna e dimensioni di 3,10 m di lunghezza e 3,83 m di larghezza.

Analogamente alla rampa di poppa, le laterali sono dotate di flap all'estremità, che agevolano il collegamento rampa - banchina.

Sia per la rampa di poppa che per le rampe laterali, sono stati installati dei sistemi di blocco in posizione aperta (Preventers), costituiti da cavi in acciaio di ritenuta, che consentono di mantenere aperte e in sicurezza le rampe senza gravare sui sistemi oleodinamici.

Per la rampa di poppa la capacità dei Preventers è pari ad un carico concentrato di 10 t posizionato a 4 metri a poppavia dell'asse delle cerniere, mentre per le rampe laterali il dimensionamento è stato realizzato considerando un carico concentrato di 2 t posizionato a 2,09 metri dell'asse delle cerniere.

Inoltre, per consentire l'accesso pedonale alla nave, sono state realizzate 2 aperture laterali a pruvavia del salone principale: i pedoni possono in tal modo accedere direttamente al Ponte Passeggeri dalle rampe di terra.

7. Il timone di prua e il sistema di bilanciamento

Le forme di carena sono sicuramente innovative e caratteristiche, progettate per ridurre al massimo la resistenza al moto: una carena estremamente affusolata con un diritto di prua decisamente slanciato, quasi verticale, in cui è disegnato il timone di prua con i 2 thrusters di manovra.

Le navi ferroviarie manovrano in uscita dalle invasatura a marcia invertita ed è quindi caratteristica la presenza di una plancia poppiera equipaggiata parimenti alla plancia prodiera.

Il timone prodiero rappresenta un elemento tipico delle navi ferroviarie operanti nello Stretto di Messina e consente di agevolare le manovre anche nel caso di forti correnti e venti, attenuando gli effetti dello scarrocciamento della prua durante le fasi di uscita dalle invasature, offrendo la massima sicurezza di manovra in spazi ristretti.

Rispetto alle altre navi della flotta di RFI, il timone prodiero (fig. 19) ha una superficie maggiore (area di 11,8 m², per 5,2 t di massa) ed è stato realizzato con profili NACA, efficienti e ottimali. È un timone compensato a spada, con agugliotto e calcagnolo alla base, dotato di un sistema per il bloccaggio che ne impedisce la movimentazione in navigazione a velocità sostenute.

La macchina del timone installata sulla nave "Messina" è un attuatore a palmole della Rolls Royce, che opera



Fig. 18 – Rampa di poppa.
Fig. 18 – Stern's ramp.

7. The bow rudder and the balancing system

The hull shape is typical and innovative, designed to minimize the resistance to motion: a hull extremely streamlined with an almost vertical slender bow, in which the bow rudder and the 2 manoeuvring thrusters are inserted.

The rail ferry harbour exiting manoeuvre is performed by direction inversion; therefore the presence of front and rear similarly equipped bridge decks is typical.

The bow rudder is a typical element of the rail ferries operating in the Messina Strait; it allows easily manoeuvring the ship, even in case of strong currents and winds, thus alleviating the effects of the bow's drift during exit from the landing, providing maximum safety for manoeuvres in confined spaces.

Compared to other ships in the fleet of RFI, the bow rudder (fig. 19) has a larger surface area (11.8 m², 5.2 t mass) and was made with efficient and optimal NACA profiles. It is a balanced rudder with basic blade equipped with a locking system preventing the movement during high speed navigation.

The rudder installed on the "Messina" is a Rolls-Royce steering gear, which operates at 125 bar of maximum pressure with 170 kNm torque moment, commanded by an electric motor of 9.5 kW.

Because of the special operating conditions with continuous mooring and departing operations, loading and unloading of the rail vehicles, the ship is also equipped with bow propellers for manoeuvre, despite the optimization of the bow rudder: these propellers compensate the inefficiency of the normal rudder at low speeds providing the necessary transverse thrust. They are 2 ducted propellers with controllable pitch blades produced by Wärtsilä (fig. 20), located aft of the bow rudder.

OSSERVATORIO

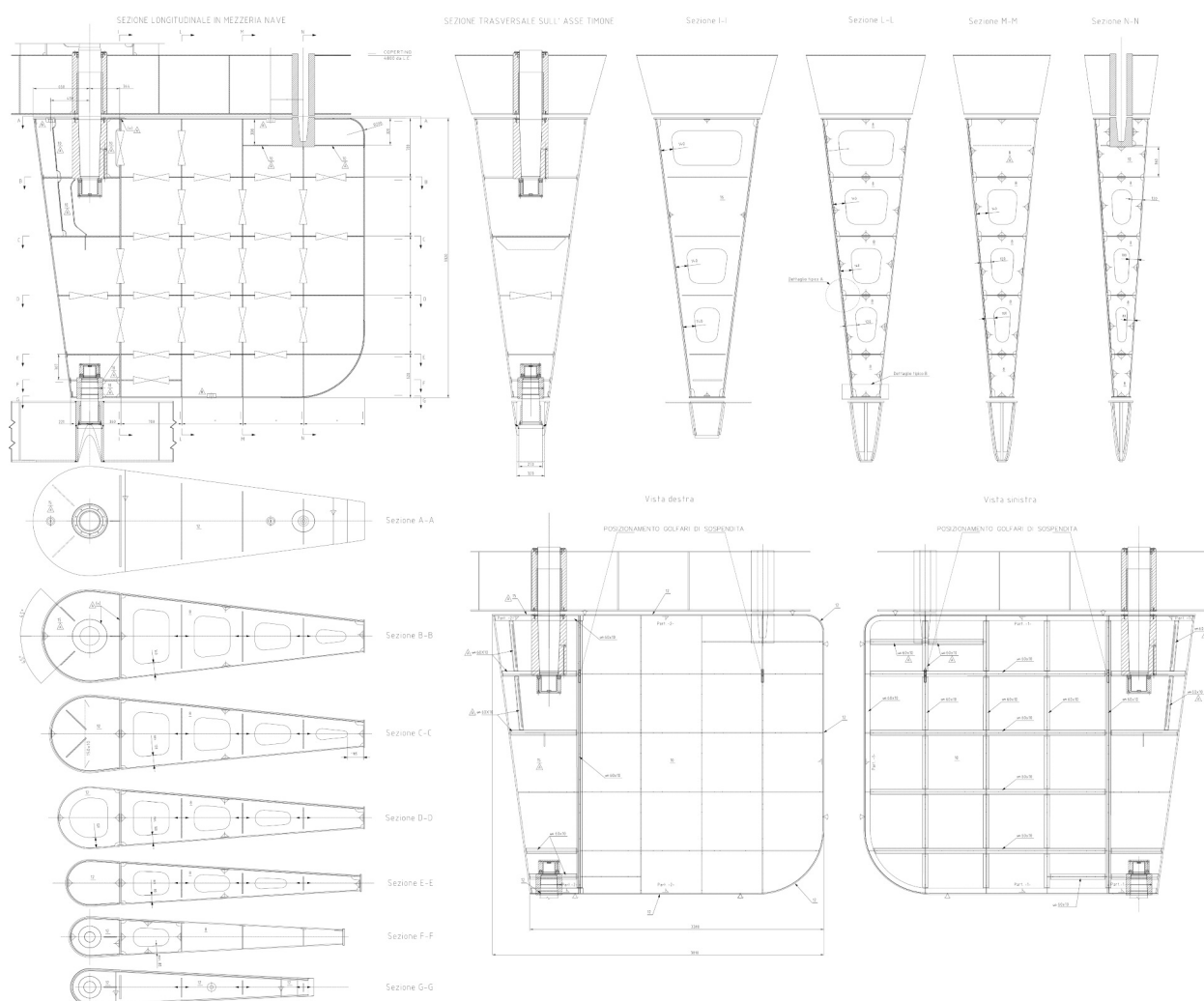


Fig. 19 – Timone di prua.
Fig. 19 – Bow's rudder.

ad una pressione massima di 125 bar con un momento torcente di 170 kNm, comandato da un motore elettrico di 9,5 kW.

A causa delle particolari condizioni di esercizio con continue operazioni di ormeggio e disormeggio e di carico e scarico, la nave è equipaggiata anche con eliche prodiero di manovra, nonostante l'ottimizzazione del timone di prua, poiché queste sopperiscono alla normale inefficienza del timone alle basse velocità, fornendo la necessaria spinta trasversale. Si tratta di 2 eliche intubate a pale orientabili della Wärtsilä (fig. 20), poste a poppavia del timone prodiero.

Particolare rilevanza hanno gli impianti di bilanciamento longitudinale e trasversale, necessari a contrastare i movimenti imposti alla nave durante le operazioni di imbarco e di sbarco.

L'impianto di bilanciamento trasversale è costituito da 2 coppie di casse permanentemente piene a metà di ac-

The longitudinal and transverse balancing systems are important to counteract the movements of the ship during the loading and the unloading procedures.

The transversal balancing system consists of two pairs of tanks permanently half-filled of fresh water, communicating via ducts. In each tube an axial pump with controllable blades, made from Brunvoll AS is located. The system has been designed specifically for this ship, using advanced technologies that the Norwegian company has now largely tested on traditional thrusters. The system is automatically controlled according to the heel angles, by setting them if they exceed the predetermined maximum acceptable values.

The longitudinal balance system has a more simple construction and operation condition: the water is moved among double bottom tanks by the pumps of the fire / ballast / bilge system, dimensioned appropriately to achieve a buoyancy correction as a function of the angle

OSSERVATORIO

qua dolce, comunicanti mediante condotti. In ciascun condotto è inserita una pompa assiale a pale orientabili, realizzata dalla Brunvoll AS. Il sistema è stato studiato appositamente per questa nave, utilizzando le tecnologie avanzate che la società norvegese ha ormai ben collaudato per le tradizionali eliche di manovra. L'impianto è controllato automaticamente in funzione degli angoli di sbandamento, con sistemi automatici di intervento se l'inclinazione supera i valori prestabiliti dello sbandamento massimo accettabile.

Di più semplice realizzazione e gestione è l'impianto di bilanciamento longitudinale, per il quale vengono utilizzate le casse del doppiofondo, movimentando l'acqua a mezzo delle pompe dell'impianto antincendio/zavorra/sentina, dimensionate opportunamente per realizzare una correzione dell'assetto in funzione dell'angolo formato tra il Ponte Principale e il ponte mobile di terra, che non deve essere superiore a $1^{\circ} 30'$.

8. Il trasporto di merci pericolose

La nave è stata progettata e realizzata per poter svolgere anche il trasporto di merci pericolose, in modo da poterla affiancare alla nave "Logudoro", già idonea a questo servizio di trasporto.

Il "Messina" ha la possibilità di trasportare, sia in colli che in ferrocisterne, le merci pericolose dalla classe 1 alla 9, in conformità a quanto previsto dal codice marittimo internazionale per il trasporto delle merci pericolose (IMDG CODE) e dai regolamenti nazionali (DPR 134 del 6 giugno 2005).

Il trasporto può effettuarsi su tutta la lunghezza del ponte binari, ad esclusione degli esplosivi, per i quali sono destinate le 2 linee di binari centrali della zona di poppa, area scoperta e attrezzata con particolari dispositivi di sicurezza (sensori di perdita, sensori di fumo, sprinkler, ...).

L'esistenza di un'area "aperta" (fig. 21) consente di avere disponibile una lunghezza di carico per trasporti di esplosivi di circa 30 m per 2 binari, condizione unica per i traghetti della flotta RFI.

Questa struttura innovativa e tecnologicamente avanzata ha permesso a RFI, unica tra le Società Armatoriali dello Stretto, di ottenere l'Autorizzazione al Trasporto delle Merci Radioattive (Autorizzazione n.tm/599/07/2 del 4 settembre 2013), rilasciata dal Ministero dello Sviluppo Economico, sentiti i pareri tecnici del Comando Generale delle Capitaneria di Porto l'ISPRa e il Ministero dell'Interno – Dipartimento Centrale dei Vigili del Fuoco.

Tale Certificazione viene rilasciata a seguito di una istruttoria impegnativa e stringente che coinvolge, non solo la sicurezza degli impianti della nave, ma anche la sicurezza della logistica a terra, condizione essenziale per il trasporto di tale tipologia di merci.

between the main deck and the mobile bridge, which must exceed $1^{\circ} 30'$.

8. The dangerous goods transport

The ship was designed and built to perform even the transport of dangerous goods, so that it can assist the ship "Logudoro", that was already able to this shipping service.

The "Messina" has the ability to transport, both in packages and in tank-vehicles, dangerous goods from class 1 to 9 in compliance with the International Maritime Code for the Transport of Dangerous Goods (IMDG CODE) and national regulations (Presidential Decree 134 of 6 June 2005).

The transport may be carried out on the whole length of the rails deck, with the exclusion of explosives, for which the 2 central tracks in the stern area are suitable. It has been equipped with special safety devices (sensors loss, smoke sensors, sprinkler, etc.).

The "open" area (fig. 21) includes about 30 m for 2 tracks available for the transport for explosives: a new potential for RFI fleet.

This innovative design and advanced technology let RFI to obtain the Authorization to Transport of Radioactive Goods Authorization (n.tm/599/07/2, 4th September 2013),



Fig. 20 – Eliche di manovra.
Fig. 20 – Thrusters.

OSSERVATORIO



Fig. 21 – Binari degli esplosivi.
Fig. 21 – Tracks for explosives.

9. Le attrezzature di emergenza

La tabella di armamento della nave “Messina” (stabilita, a norma di legge, da una Commissione presieduta dal Comandante del Porto e composta di rappresentanti dei Sindacati dei marittimi e della Società armatoriale) prevede un numero minimo di componenti dell’equipaggio pari a 19. Tale numero è ovviamente definito in funzione della necessità di avere a bordo una quantità sufficiente di personale per garantire la sicurezza ed evitare all’equipaggio eccessivi orari di lavoro a bordo.

In relazione alla quantità di personale e di passeggeri ammessi, la nave “Messina” è equipaggiata con zattere di salvataggio autogonfiabili e lanciabili, disposte simmetricamente sui due lati al ponte 4, dove sono ubicate anche i due battelli di emergenza, di cui uno veloce che raggiunge la velocità di 20 nodi (fig. 22).

Il sistema di evacuazione delle navi della flotta RFI è il classico sistema a scivoli aperti, ma per la nave “Messina” è stato scelto un sistema diverso, che consente l’evacuazione dei passeggeri nel minor tempo possibile. Il sistema è il cosiddetto “mini chute system”, costituito da uno scivolo completamente chiuso, foderato con materia-

issued by the Ministry of Economic Development, after consultation with the technical advice of the General Command of the Harbour ISPRA and the Ministry of the Interior - Department of the Central Fire Brigade. RFI is the only ship-owner operating in the Messina Strait that obtained this authorization.

Such certification is issued following a preliminary challenging and stringent verification that involves, not only the safety of the ship, but also of the ground logistics, which is essential for the transport of this type of goods.

9. The safety equipment

The crew of the “Messina” (established by law, by a commission chaired by the Harbour Master and composed of sea-farers trade Unions and ship-owners representatives) includes a minimum number of 19 members. This number is defined considering the need to ensure the safety and to avoid excessive working times on-board.

On the basis of crew members and passengers, the “Messina” is equipped with inflatable and launch-able life-rafts, arranged symmetrically on both sides of deck 4, where are also located the two rescue boats, one of which capable to reach 20 knots speed (fig. 22).

The escape system of the ships of the RFI fleet is the classic open slides system, but for the “Messina” a different system has been chosen, which allows the evacuation of passengers in the shortest possible time. The system is the so-called “mini chute system”, consisting of a slide completely closed, lined with fire retardant material (Kevlar) that protects the passengers from the weather conditions during the descent, compensating for ship motion and sea during the escape, for a safe transfer in the life-rafts of the system (fig. 23). The equipment is located on passengers’ deck (n. 3) and it is less invasive than the global furnishing of the ship, being very compact when closed.

The ship is equipped with various fire protection systems, with specific characteristics according to local and

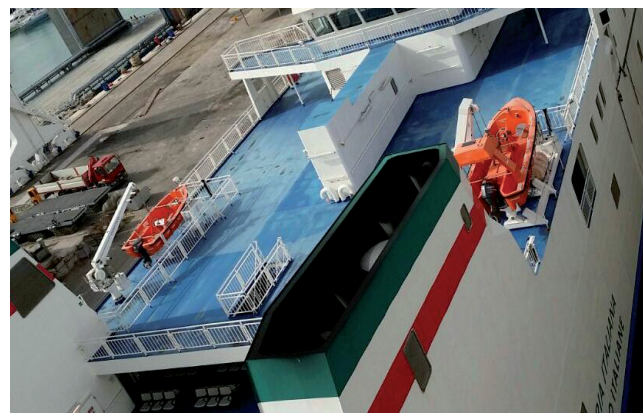


Fig. 22 – Battelli di salvataggio e salvataggio rapido.
Fig. 22 – Rescue and fast rescue boats.

OSSERVATORIO

le fuoco ritardante (kevlar) che protegge i passeggeri dalle intemperie durante la discesa, compensando movimento nave e mare durante l'evacuazione, per un trasferimento sicuro nelle zattere di salvataggio del sistema (fig. 23). Le attrezzature del sistema sono ubicate sul Ponte Passeggeri (Deck 3) ed essendo molto compatte quando sono chiuse, risultano poco invasive rispetto all'arredo globale della nave.

La nave è dotata di diversi sistemi antincendio, con caratteristiche specifiche in funzione degli ambienti asserviti e delle necessità dell'esercizio. In particolare, oltre ai dispositivi CO₂ per la sala macchine, sul ponte binari è presente un sistema tipo Drencher conforme all'IMDG Code e nelle zone equipaggio e passeggeri un sistema tipo Sprinkler (fig. 24).

10. Conclusione

Dopo un anno di esercizio della nave "Messina" si è potuta constatare la validità del progetto. Infatti la nave ha dimostrato di possedere la manovrabilità richiesta e un consumo ridotto rispetto ad analoghe unità navali.

Le notazioni aggiuntive di Classe che riguardano l'automazione (AUT-UMS e AUT-PORT) e la notazione GREEN PLUS hanno garantito un risparmio energetico significativo in linea con i valori progettuali e hanno fornito la dimostrazione pratica dell'attenzione all'ambiente da parte del Gruppo FS.

Anche i viaggiatori dei treni traghettati hanno gradito e apprezzato l'allestimento interno e la spaziosità della nave.

Infine il sistema di propulsione, che ha rappresentato una innovazione per la flotta RFI, ha manifestato una solidità eccezionale.

Un investimento quindi valido e un punto di partenza per il potenziamento delle navi traghetto ferroviarie di RFI.

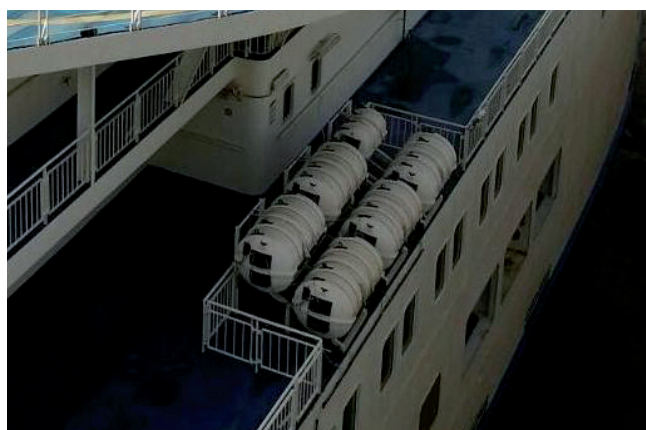


Fig. 23 – Zattere di salvataggio.
Fig. 23 – Life-rafts.



Fig. 24 – Prova dell'impianto antincendio durante la costruzione.
Fig. 24 – Test of the sprinkler system during the ships' construction.

operating conditions. In particular, in addition to CO₂ devices for the engine room, the main deck is equipped by Drencher system, which is compliant with the IMDG Code and a Sprinkler type system in crew and passengers areas (fig. 24).

10. Conclusions

The "Messina" is in operation since one year and it is possible to highlight the validity of the project. In fact, the ship has demonstrated the required manoeuvrability and a reduced fuel consumption compared to similar vessels.

The additional class notations concerning automation (AUT-UMS and AUT-PORT) and GREEN PLUS have ensured significant energy savings and a practical demonstration of attention to the environment by FSI Group.

Even the passengers have enjoyed and appreciated the interior and the spaciousness of the ship.

Finally, the innovative propulsion system showed excellent performances; therefore the investments in "Messina" represent a valid starting point for the expansion of RFI's ferries fleet.

OSSERVATORIO

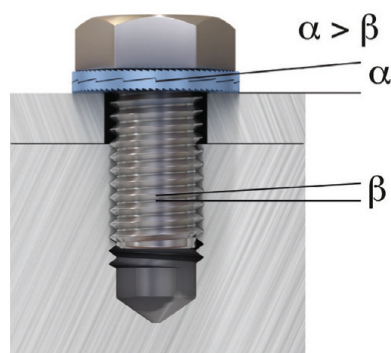
BIBLIOGRAFIA - REFERENCES

- [1] AA.VV., *"I mari d'Italia - Lo Stretto di Messina"*, (2012), tratto da <http://colapesce.xoom.it/mari/stretto/strettomessina.htm>.
- [2] LONGO Mauro, *"Lo Stretto di Messina e le sue correnti"*, (2012), tratto da <http://maurolongo.wordpress.com/2012/11/26/lo-stretto-di-messina-e-le-sue-correnti/>.
- [3] RINa Rules for the classification of ships – Part A Classification and Surveys – RINa (2011).
- [4] RINa Rules for the classification of ships – Part F Additional class notations – RINa (2011).
- [5] TRINCAS Giorgio, *"Fondamenti ed applicazioni di propulsione navale"*, Facoltà di Ingegneria - ed. Università degli Studi di Trieste (2010).
- [6] DE FALCO Stefano, CAVALLARO Antonio, *"Sistemi elettrici navali"*, Aracne Editrice (2009).
- [7] ZANINELLI Dario, *"Sistemi elettrici a bordo delle navi"*, Dispensa di Sistemi Elettrici per i trasporti - Dipartimento di Energia - Politecnico di Milano (2004-2005).
- [8] NABERGOJ Radoslav, *"Fondamenti di tenuta della nave al mare"*, Facoltà di Ingegneria - ed. Università degli Studi di Trieste (2010).
- [9] QUARANTA Franco, *"La scelta ed il funzionamento del motore diesel per la propulsione navale"*, (dispensa), Dipartimento di Ingegneria Navale dell'Università di Napoli "Federico II" (1992).
- [10] FERRARO Luciano, *"Elementi di macchine marine"*, Hoepli Editore (2009).
- [11] AA.VV., *"Schottel STP Propulsore Azimutale a Doppia Elica"* tratto da <http://www.schottel.de/it/propulsione-marina/stp-propulsore-azimutale-a-doppia-elica/>.

NORD-LOCK®

Bolt securing systems

- Previene lo svitamento causato da vibrazioni e carichi dinamici
- La funzione bloccante non è influenzata dalla lubrificazione
- Non necessita di utensili speciali
- Riutilizzabile



Dato che l'angolo delle camme 'α' è maggiore rispetto all'angolo del passo del filetto 'β', la coppia di rondelle, espandendosi di più rispetto al passo del filetto, aumenta la tensione prevenendo lo svitamento.



Nord-Lock S.r.l.

Tel: +39 011 34 99 668 • Fax: +39 011 34 99 543

Email: info@nord-lock.it • Web: www.nord-lock.it





Orologio "FRECCIAROSSA 1000"

Il CIFI in collaborazione con la società Perseo ha realizzato (prossima uscita) l'orologio "Frecciarossa 1000". Il costo è di € 270,00 iva inclusa + spese di spedizione(*).

Ai Soci CIFI ed a tutti quelli che si iscriveranno al Collegio contestualmente all'acquisto, viene praticato uno sconto di € 54,00 per un costo a orologio di € 216,00 + spese di spedizione(*).

Agli Abbonati alle riviste "La Tecnica Professionale" e "Ingegneria Ferroviaria" (ed anche per coloro che sottoscriveranno l'abbonamento ad una delle due riviste verrà praticato uno sconto € 27,00 per un costo ad orologio di € 243,00 + spese di spedizione(*).
 (*) € 10,00



Per informazioni contattare il Sig. Leonetti
Tel: 06 47 42 986 - FS 970/66825 - mail: amministrazione@cifi.it