

**COMMISSIONE PARLAMENTARE DI INCHIESTA
SULLE CAUSE DEL DISASTRO DELLA NAVE «MOBY PRINCE»**

RESOCONTO STENOGRAFICO

AUDIZIONE

20.

SEDUTA DI MARTEDÌ 26 APRILE 2022

PRESIDENZA DEL PRESIDENTE ANDREA ROMANO

INDICE

	PAG.
Audizione del capitano di vascello Sergio Simone, consulente della Commissione:	
Romano Andrea, <i>presidente</i>	3, 9
Simone Sergio, <i>consulente della Commissione</i>	3, 9
ALLEGATO: Documentazione depositata dall'audito	10

PAGINA BIANCA

PRESIDENZA DEL PRESIDENTE
ANDREA ROMANO

La seduta comincia alle 15.

Audizione del capitano di vascello Sergio Simone, consulente della Commissione.

PRESIDENTE. Buongiorno. Prima di dare la parola al comandante Simone, do lettura di alcune informazioni relative al nostro lavoro. In particolare, martedì prossimo, 3 maggio, audiremo il dottor Bardazza sul tema specifico del cosiddetto « bobinone », cioè il nastro magnetico sul quale sono registrate le trasmissioni radio avvenute nella baia di Livorno nella notte tra il 10 e l'11 aprile 1991. Come sappiamo, il nastro è stato non solo acquisito da questa Commissione, ma trasferito sul digitale grazie all'attrezzatura acquisita dagli uffici della Camera, e si è completato il lavoro tecnico relativo al trasferimento sul digitale e alla trascrizione. Il dottor Bardazza martedì prossimo ci riferirà sui contenuti del « bobinone »; poi sarà inviata la convocazione, anche in base ai lavori d'Aula. Vorrei anche dire ai colleghi che svolgeremo l'audizione solo in presenza, senza il videocollegamento per i commissari. Questo non solo per ragioni di rilevanza del tema — tutti i temi delle nostre audizioni sono rilevanti, ma questo, siccome ne abbiamo parlato tante volte, lo è forse in modo particolare —, ma anche perché il dottor Bardazza ci racconterà che cosa c'è nel « bobinone » anche con la trasmissione di alcuni brani audio e diventerebbe complicato tecnicamente trasmetterli con il videocollegamento. Volevo dirvelo con un certo anticipo, in modo tale che coloro che volessero partecipare sappiano di poterlo fare solo in presenza.

L'ordine del giorno reca l'audizione del capitano di vascello Sergio Simone, che, come sappiamo, è consulente della Commissione e che oggi svolgerà una relazione su alcuni aspetti tecnici relativi alla *Moby Prince*, in particolare sul cosiddetto gruppo motore. Ricordo che il comandante Simone ha già svolto una relazione su un'altra perizia, sempre relativa ad alcuni sistemi di funzionamento della *Moby Prince*, in particolare sul gruppo timone.

Come convenuto, i deputati componenti della Commissione possono partecipare a questa seduta in videoconferenza. L'audizione si svolge in forma libera e di essa sarà redatto e pubblicato un resoconto stenografico. Non sarà attivata la trasmissione tramite impianto audiovisivo a circuito chiuso né via *streaming* sulla *web-tv* della Camera dei deputati.

Ne approfitto anche per comunicare ai colleghi commissari e ai consulenti che da quest'oggi c'è un avvicendamento nella segreteria della Commissione. Saluto e ringrazio la consigliera parlamentare che assume tali funzioni. Ringraziamo davvero molto per il lavoro che ha svolto per tutti noi in questi mesi il consigliere che fino ad oggi ha svolto le funzioni di segretario della Commissione.

Do la parola al comandante Simone perché ci racconti quanto ha appurato.

SERGIO SIMONE, *consulente della Commissione*. Buon pomeriggio a tutti. Grazie, presidente e signori commissari presenti. Il mio lavoro è praticamente una sintesi di quello che ho svolto in merito alla raccolta di informazioni tecniche il più oggettive possibile, basandomi, come è noto, sui pochi dati a disposizione dal punto di vista fisico (se non praticamente nessuno), e alle valutazioni di carattere ingegneristico che

consentono di tirare fuori delle conclusioni il più verosimili possibile.

L'illustrazione seguirà più o meno quest'ordine: descriveremo sommariamente l'apparato motore del traghetto *Moby Prince*, i suoi componenti principali, ci focalizzeremo sul controllo dell'andatura, sulla situazione delle visite ispettive di classe subito prima dell'incidente, sullo stato delle parti rilevato il più obiettivamente possibile durante i rilievi peritali svolti a diverso titolo e in diversi anni; mi soffermerò poi su alcune valutazioni puramente ingegneristiche che mi hanno consentito di tirare fuori forse qualche spunto di riflessione interessante e poi vedremo delle conclusioni.

L'apparato motore del traghetto *Moby Prince*, nave costruita nel 1967, quindi facente parte di una tradizione di progettazione completamente diversa e superata rispetto al presente, era disposto su tre locali, come vediamo nell'immagine proiettata: il locale motori principali, il locale ausiliari e il locale galleria d'assi. Praticamente c'erano due linee d'asse, ciascuna con un'elica. Ciascuna linea d'asse era mossa da due motori diesel, come vedete nelle immagini. Ciascun motore diesel attraverso un giunto a frizione si inseriva in un riduttore e successivamente faceva girare, a valle della riduzione di giri, quindi calettato direttamente sulla ruota lenta, la linea d'asse competente. Quindi ogni linea d'asse aveva due motori diesel come forza motore. Due assi ed eliche a passo variabile: vuol dire che l'asse ruotava sempre nello stesso verso di rotazione e che la marcia avanti e la marcia indietro erano garantite esclusivamente cambiando il passo delle pale dell'elica. La propulsione era con 3,6 megawatt disponibili per ogni asse, la potenza massima di progetto era 14,6 (3,6 per ogni motore, quindi 14,6 in totale), la velocità di progetto nel 1967 era di 22,3 nodi. La nave era esercita sin dall'inizio a 21 nodi, con un passo di progetto di 26° 20'; questo è normale, perché nella normale tecnica di progettazione la potenza massima installata non è mai quella realmente sfruttata. Vi erano un giunto elastico e un giunto a frizione per ogni motore, per consentire il suo collegamento al riduttore e

poi alla linea d'asse, due riduttori di giri, un rapporto di riduzione di 1 a 1,78 che consentiva di tramutare la velocità di rotazione dei motori alla velocità di rotazione della linea d'asse, che era ottimizzata per il rendimento idrodinamico dell'elica stessa.

La conduzione dell'apparato motore era possibile sia dalla plancia comando, mediante il comando combinato giri-passo, che poi vedremo più nel dettaglio, sia dalla *control room* o sala macchina mediante leve separate, giri e passo; quindi, alle due leve in plancia corrispondevano quattro leve in *control room*. La trasmissione degli ordini da plancia avveniva mediante telegrafi di macchina o possibili altri modi da approfondire, che vedremo più avanti. Praticamente, per trasmissione degli ordini di macchina si intende l'andatura ordinata dal ponte di comando, a cui la *control room* rispondeva attuando l'ordine e trasmettendolo alle macchine attraverso le leve di controllo che ho citato prima.

I componenti principali sono: i motori MAN 9 cilindri a V da 3,65 megawatt a 400 giri; un impianto eliche a passo variabile di tipo KaMeWa; ordine pneumatico trasformato in idraulico (praticamente, il controllo dell'elica avveniva attraverso un ordine pneumatico inviato attraverso le leve di controllo, che veniva trasformato in idraulico da una cassetta cosiddetta OBD e successivamente, attraverso la pressione idraulica dell'olio nell'asse cavo, veniva trasformato in movimento meccanico del leverismo che movimentava le pale sul mozzo); i telegrafi di macchina, componente essenziale per trasmettere gli ordini — ma non l'andatura — dalla plancia alla macchina; il controllo dell'andatura, che poteva essere direttamente eseguito, come abbiamo detto, o dalla plancia o dalla *control room*, e la sua conduzione ordinaria.

Per quanto riguarda il controllo dell'andatura, gli ordini venivano trasmessi mediante telegrafi di macchina, a cui corrispondeva il movimento del controindice, evidenziato dalla freccia rossa nella foto che vedete a sinistra, che si muoveva in relazione all'ordine trasmesso dalla plancia. Questo movimento dell'indice generava un allarme acustico che veniva tacitato

esclusivamente recependo l'ordine e allineando la leva — la manopola nera che si vede nella foto — all'ordine ricevuto. In sostanza, la manopola nera è una sorta di risposta e allineamento all'ordine da parte della *control room* ed è movimentabile da chiunque passi nelle vicinanze, mentre il controindicatore è all'interno della carcassa del telegrafo ed è comandato dal movimento delle camme che provengono dalla plancia comando. Questi dettagli sono importanti per alcune considerazioni che faremo dopo.

Il segnale pneumatico dalle leve di comando giri-passo, che si vedono nella foto a destra, passava poi, come abbiamo detto, a un attuatore idraulico dell'impianto eliche a passo variabile o agli autoregolatori di giri dei motori, che sono attrezzature che consentono di governare i giri del motore in funzione di un segnale pneumatico che giungeva da queste leve, agendo sulle pompe di iniezione dei singoli cilindri.

Tutto ciò era gestito, nell'ambito del controllo della propulsione, seguendo la cosiddetta « legge giri-passo », che è un grafico che si trova nella monografia dell'impianto eliche e che con ogni probabilità — ma è una semplice ipotesi — faceva parte in qualche modo di una sorta di manuale della buona conduzione dell'apparato motore. Il grafico — come vedete in ascissa del disegno centrale: *position of combinator level* — a una posizione, che probabilmente sarà stata distribuita a tacche, della leva del comando combinato da plancia, associa dei numeri di giri-motore, che sono in ordinata nella fascia centrale dell'asse a destra della figura (RPM), compresi tra 217 e 191, e il passo dell'elica, nella zona alta dell'asse delle ordinate di destra, che aveva un *range* di funzionamento, non era fisso a un valore unico. Soprattutto, come potete vedere, ci sono due fasce di valori ammessi del passo delle eliche in funzione del cosiddetto assetto *day or night*, perché la nave era stata a suo tempo progettata per avere un cosiddetto assetto notturno, che consentiva di avere maggiore *comfort* per i passeggeri durante la notte, fermando un motore per ogni asse e riducendo il passo dell'elica per generare minori sollecitazioni meccaniche e quindi aumentare il *comfort*. Di fatto non risulta che questo as-

setto fosse poi impiegato, perché anche dalle testimonianze risulta che tutti dissero che la nave faceva Olbia-Livorno con quattro diesel in asse, anche perché era una tratta relativamente breve e non si parlava di navigazioni notturne per un numero di giorni protratti nel tempo per cui fosse necessario assicurare una particolare attenzione a questo aspetto; però la nave aveva questa possibilità. Il numero di giri tra assetto notturno e diurno era sempre lo stesso, mentre invece il passo dell'elica veniva automaticamente impostato a valori diversi, come si vede dalle curve, a seconda se si fosse in assetto giorno o notte. Questo è solo per informazione, ma per il nostro ragionamento ciò che è utile è la linea che appare evidenziata (anche se è molto sfocata a causa del tempo che è passato e della scansione dei documenti piuttosto vecchi) in corrispondenza di quasi 5,5 tacche, che trova anche un corrispondente nella marcia indietro tra 5 e 6, più verso il 6 che non verso il 5.

La situazione delle visite ispettive al momento della navigazione del 10 aprile 1991 era quella di avere ottenuto una classe completa fino a tutto il luglio 1991, nonostante ci fosse una prescrizione di classe operante dal 1988 che prevedeva nel marzo del 1991, in occasione del bacino e dell'ispezione di carena a secco, la sostituzione del famoso mozzo dell'elica di dritta che aveva subito nel 1987 un incidente ed era stato parzialmente riparato dalla casa madre dell'impianto delle eliche, che però aveva consigliato alla prima occasione di sostituire il mozzo. Tuttavia, in occasione dei lavori svolti a Portoferraio nel periodo tra febbraio e marzo 1991, ci fu un documento emesso dalla direzione generale del RINA che dava indicazioni e direttive su come svolgere la visita di riarmo e disponeva all'ispettorato di Livorno che, qualora l'ispezione mediante sommozzatore dell'elica di dritta avesse dato esito positivo insieme alla bontà delle analisi dell'olio effettuate, si poteva procedere al prolungamento della classe fino a tutto luglio, con riserva di fare poi ulteriori ispezioni subacquee nella carena fino al successivo ingresso in bacino. Nella foto superiore abbiamo la prescrizione operante, in quella

inferiore vi è il *remark* sul *report* del verbale 288 del 1991 che riporta tutti gli esiti della visita dell'ispezione di riarmo della nave e del suo prolungamento di classe.

I rilievi peritali e le prove di funzionamento sono stati tutti eseguiti dai *team* di periti rappresentanti delle diverse parti in gioco, quindi non solo la procura ma anche i CTP (consulenti tecnici di parte) delle parti offese, dell'armatore eccetera. Chiaramente, hanno fatto sempre sopralluoghi tutti insieme, contemporaneamente; purtroppo i verbali sono redatti in maniera talvolta piuttosto superficiale perché rimandano ai *bloc-notes* dei singoli periti, quindi di fatto non ci sono molte informazioni, a meno che non si vadano a recuperare i singoli periti. Tuttavia, c'è un discreto *book* fotografico di rilievi e ci sono anche valutazioni nelle relazioni dei singoli periti che fanno dedurre che i loro *bloc-notes* contenessero le informazioni citate.

In particolare, come abbiamo visto, abbiamo la foto del telegrafo di macchina che riporta che l'ultimo ordine di macchina giunto dalla plancia fosse stato « avanti tutta ». Sulle perizie si riporta anche che la trasmissione degli ordini dalla plancia fosse in posizione « avanti tutta ». In realtà, con onestà intellettuale, sulla base di questa foto io non posso assolutamente dire che la posizione rilevata corrisponda a una posizione delle camme di « avanti tutta ». Tuttavia, diciamo che è coerente con la posizione dei telegrafi nella *control room*, quindi è quasi inutile accertarsi se sia vero o meno che queste camme fossero realmente in posizione di « avanti tutta ».

Poi abbiamo le cremagliere e le pompe di iniezione di tutti e quattro i motori e di tutti i nove cilindri di ogni motore in posizione di portata massima. L'unico ad affermare il contrario è il signor Cecchelli, che all'epoca era un direttore di macchina della Nav.Ar.Ma. e che era stato imbarcato sul *Moby Prince* come primo o secondo ufficiale di macchina fino a qualche giorno prima, se non addirittura alla mattina stessa dell'incidente, in sostituzione di un collega che era stato mandato in permesso. Quindi il signor Cecchelli non ha partecipato alla navigazione incriminata, ma è stato inter-

rogato qualche anno dopo, è stato inviato a bordo a fare un sopralluogo e nella sua deposizione ha affermato che le cremagliere non erano in posizione di « avanti tutta ». In realtà tutti gli altri periti e anche le posizioni dell'autoregolatore portano a pensare che sia coerente la posizione delle cremagliere in corrispondenza dell'apertura massima di combustibile, più che di « avanti tutta », perché non è detto che un'apertura massima di combustibile coincida con un'andatura massima.

Gli autoregolatori di giri, che, come dicevo, sono dei sistemi che mantengono costante il numero di giri al variare delle condizioni di carico, erano tutti e quattro posizionati con la cosiddetta « tacca », che è una sorta di manopola del controllo dei giri del motore, compresa tra 5 e 6 su 10. Non ci sono foto al riguardo, però è coerente con la posizione delle cremagliere, che è uguale su tutti e quattro motori, quindi è una valutazione che ha una sua sostanza tecnica.

Il commutatore del controllo macchine smistato su *control room* — questo è evidenziato anche dalle foto, riportate nella relazione —, i giunti di accoppiamento inseriti, le leve di comando giri-passo in *control room* — che erano quattro, poiché vi era una leva per l'elica e una leva per i motori per ogni linea d'asse — erano in posizione di « avanti al minimo », ma da più di una voce questo dato è stato ritenuto non affidabile in quanto il relitto non era controllato in maniera adeguata e, quindi, qualsiasi persona entrata a bordo a qualsiasi titolo avrebbe potuto spostare la posizione di quelle leve. Successivamente è stata richiesta dagli inquirenti una verifica ad opera del signor Cecchelli, lo stesso che ho citato prima, che però è avvenuta diversi mesi dopo. Cecchelli affermava che la posizione delle leve era la medesima di quella che era stata dichiarata nei rilievi peritali, ma in realtà tutte e due le fotografie delle leve citate da Cecchelli risalgono ad alcuni mesi dopo l'incidente, quindi in quell'intervallo di tempo comunque sarebbe potuto accadere qualcosa. Perciò non possiamo prendere a riferimento le leve di comando dei giri, anche perché non sono coerenti

con la posizione dell'autoregolatore e delle pompe di iniezione sui motori.

La posizione delle pale delle eliche al massimo avanti è un effetto automatico dovuto al fatto che, quando si fermavano le pompe delle eliche e mancava la pressione idraulica, le molle presenti nei mozzi delle due eliche portavano le pale in posizione di marcia avanti proprio per consentire alla nave di navigare anche in condizioni di avarie dell'impianto idraulico di controllo delle eliche.

È stata trovata poi — lo sappiamo bene — presenza di acqua nell'olio idraulico dell'impianto dell'elica di dritta, ma non nel mozzo. Quindi, la parte di lavoro di forza dell'olio che va dal cosiddetto OBD... OBD è un acronimo che sta per *oil block distribution* o qualcosa di simile; praticamente è quel componente dell'impianto che trasforma il segnale pneumatico, come vi dicevo, in un segnale idraulico di invio dell'olio di forza nell'asse cavo, poi attraverso l'asse cavo il segnale di pressione idraulica dell'olio di forza giungeva al mozzo e veniva trasformato in un movimento meccanico dell'eccentrico che movimentava le pale calettate, ciascuna sul proprio asse. Tutta la parte di olio a valle dell'OBD, quindi tutti i campioni presi nell'asse cavo e quelli presi in corrispondenza del mozzo dell'elica di dritta erano esenti da presenza di acqua di mare. Gli unici campioni in cui era presente acqua di mare, anche emulsionata — quindi vuol dire che l'olio si era mosso con l'acqua —, sono nella parte di circuito ausiliario o di aspirazione mandata delle pompe; quindi, parliamo di quella componente di olio che non ha lavorato per movimentare le pale. Con ogni probabilità — stiamo sempre ragionando dal punto di vista della verosimiglianza tecnica —, dal momento in cui sono stati fatti gli interventi antincendio, per cui i famosi ombriali dei locali superiori scaricavano l'acqua di mare dell'antincendio nella sentina del locale KaMeWa, l'impianto ha portato l'acqua a un livello tale da entrare in qualche modo all'interno del circuito dell'olio, senza che però ci fosse successivamente una variazione di passo, in quanto era avvenuto il disastro, e così l'olio e le pompe ancora in

moto hanno circolato solo nella parte ausiliaria del circuito, ovvero a monte dell'OBD, quindi nel circuito di eccesso di pressione che andava nelle casse gravitazionali nel locale garage, nella sentina e nel cosiddetto pozzetto stesso, che si trovavano sotto le pompe e da cui esse aspiravano. In queste zone effettivamente l'olio è stato trovato emulsionato con acqua salata. Tutto ciò è provato dal fatto che la prova di funzionamento a caldo, fatta diversi anni dopo l'evento, a prescindere da alcuni intoppi quasi fisiologici dovuti al lungo tempo trascorso nella medesima posizione di alcuni componenti meccanici, ha dato esito positivo: lo smistamento di pressione dell'OBD e, quindi, la variazione di passo generata dalla parte di forza del circuito idraulico, ha funzionato correttamente sia alla massima marcia avanti sia nella posizione di massima marcia indietro.

I controlli dei laschi delle pale e il serraggio dei perni sono stati presi con nave a galleggiare e hanno dato esito positivo: nessun rilievo.

Queste sono le considerazioni che ho fatto sulla base dei dati disponibili. In più, come sapete, la ditta Cetena SpA è stata coinvolta per effettuare un'opera di simulazione cinematica della navigazione in rada in quella notte; per fare questo ha dovuto modellare opportunamente la carena del *Moby Prince* senza che ci fosse a disposizione alcun dato di progetto, se non qualche disegno recuperato dagli atti processuali. Chiaramente, questo lavoro è stato svolto in maniera abbastanza precisa, perché sono stati utilizzati quattro metodi, poi sono stati controllati tutti e quattro tra loro e c'è un allineamento sostanziale delle caratteristiche della carena. Il Cetena, quindi, è riuscito a generare una carena abbastanza verosimilmente prossima alla reale forma di carena del *Moby Prince*. Con i dati di progetto dell'elica, con i dati di dislocamento della notte del disastro e con la resistenza totale all'avanzamento che è stata determinata in esito alla carena modellata, mediante un metodo iterativo è stato possibile ipotizzare il numero di giri asse che era impostato al momento dell'incidente, anche sulla base della posizione degli au-

toregolatori. Vi risparmio le considerazioni ingegneristiche, che sono comunque riportate nella relazione e che non sono immediate da descrivere. Il metodo converge per una verosimile velocità di 18,3 nodi, come posizione di andatura e non come velocità della nave. Quindi, con l'andatura impostata dagli autoregolatori in una posizione di tacca compresa tra 5 e 6, con quella carena modellata dal Cetena, con il dislocamento ipotizzato di circa 5.500 tonnellate al momento della partenza — calcolato considerando che non c'era né la totalità dei passeggeri né la totalità degli automezzi —, utilizzando le istruzioni del comandante (che sono tra i documenti disponibili, dalla procura), con un metodo iterativo si è visto che, con quelle caratteristiche di elica, con quella resistenza della carena, con quel rapporto di riduzione eccetera, la potenza richiesta impostata con 5,6 è più o meno coincidente con un'andatura richiesta di 18,3 nodi. Questo non vuol dire che è una velocità raggiunta, ma è una velocità impostata. Poi tutto dipende da quando è stata impostata, prima dell'evento.

Sulla base di questo, le mie conclusioni sono che l'impianto era efficiente al momento dell'impatto, con una conduzione da *control room* dopo il cosiddetto « finito in macchina ». L'impianto elica era efficiente e la presenza di acqua nell'olio elica non ha interessato la zona di lavoro dell'olio di forza, pertanto è presumibile che l'ingresso dell'acqua nel circuito avvenne dopo l'impatto e che successivamente non fu ordinato alcun cambio di passo, come vi ho detto poc'anzi. L'ultimo ordine ricevuto dalla plancia sui telegrafi di macchina è un « avanti tutta ». Tuttavia, sulla base dell'esperienza che ho sulle navi militari — non sono a conoscenza di cosa viene fatto sulle navi mercantili, ma potrebbe essere che avvenga qualcosa di simile —, i telegrafi di macchina sono utilizzati esclusivamente in assetto di manovra; quando si termina la manovra, si dice in gergo che si passa sugli « ordini sui nodi ». Potrebbe essere, quindi, che, rimasto il telegrafo di macchina su « avanti tutta » e ordinato il « finito in macchina », si sia passati — qualora si usi così nel mondo mercantile, ma dobbiamo sen-

tire qualcuno al riguardo — alla trasmissione di « ordini sui nodi », magari utilizzando sistemi come il telefono o altri mezzi di comunicazione tra la plancia e la *control room*. In questo caso, chiaramente, la posizione del telegrafo di macchina perderebbe completamente di importanza ai fini della deduzione della cosa. Tuttavia, rimane il fatto che, dall'assenza di qualsiasi documento in plancia e dalla totale superficialità del modo in cui è stato compilato il giornale di macchina, non sappiamo assolutamente quale fu questo eventuale « ordine sui nodi », qualora ne fosse stato dato qualcuno attraverso i canali alternativi ai telegrafi. Questa è solo una mia ipotesi, perché noi nella Marina militare operiamo in questo modo. Ho suggerito di sentire, ove possibile, Cecchelli, che per tanti anni ha fatto il direttore di macchina presso la Nav.Ar.Ma. e che magari ci può dire se c'era o meno nel mondo Nav.Ar.Ma. l'abitudine di operare in questo modo.

La velocità impostata era di circa 18,3 nodi, quindi. Quel discorso del grafico di cui vi dicevo, con la linea marcata leggermente, potrebbe voler dire: « Questa è la velocità standard, se ti metti su questa tacca fai Livorno-Olbia e viceversa nei tempi prestabiliti, a meno di sorprese ». Quindi, potrebbe essere anche una sorta di manuale del buon conduttore dell'apparato motore, che giornalmente, come *daily routine*, sapeva di dover fissare la posizione della tacca su quei valori. Non è noto se il traghetto avesse raggiunto la velocità di 18,3 nodi (o 18 o 18,5, chiaramente stiamo parlando di decimali). Di Lauro, che era un nocchiere della nave, afferma che ci volevano circa dieci minuti per arrivare dalla velocità di uscita dal porto, che dichiarava essere di circa 5 nodi, all'andatura di crociera, ma è assolutamente una valutazione qualitativa e non può essere presa a riferimento. In realtà, invece, il Cetena, con la sua simulazione cinematica, conoscendo la distanza e il punto in cui si fa l'accostata verso Sud dopo la Vegliaia, può fare una rosa di possibili ipotesi per vedere dopo quante miglia, dopo quanto spazio la nave riusciva ad arrivare a 18,3 o 18,5 o 18 nodi, o anche 17, poiché stiamo parlando di

approssimazioni, dalla velocità ipotizzata di sbarco del pilota, per esempio.

Chiaramente, non è possibile stabilire l'ultimo ordine di passo delle eliche, però mediante deduzione, essendo in conduzione da *control room* dopo il « finito in macchina », con ogni probabilità si seguiva la legge giri-passo, quindi in corrispondenza di quella tacca compresa tra 5 e 6 il valore del passo è quello di progetto di 26° 20' o qualcosa del genere.

Per quanto riguarda la posizione delle cremagliere tutte al massimo, la questione può essere spiegata nel seguente modo. Per chi non conosce i motori diesel, permettemi una breve illustrazione. Come dicevo, l'autoregolatore controlla i giri del motore; al variare del carico, ovvero al variare della resistenza al moto presentata dall'elica — come, per esempio, un mare di prora, una burrasca o un aumento di dislocamento della nave eccetera —, l'autoregolatore, se è impostato a tenere il motore a quel numero di giri, apre o chiude la portata delle pompe di combustibile ai singoli cilindri in funzione del comando di giri che gli è stato dato. Nel nostro caso, dalle leve pneumatiche di *control room* sarà arrivato un segnale meccanico corrispondente a questa tacca compresa tra 5 e 6, quindi l'autoregolatore doveva tenere il motore a quel numero di giri impostato, in funzione di tutte le variabili. Agisce mediante dei leverismi e va ad aprire e chiudere le cosiddette cremagliere, ovvero un'asta orizzontale che corre e movimenta contemporaneamente tutte le pompe di iniezione di tutti i singoli cilindri del motore. Avendo trovato tutte le pompe di iniezione, cioè le cremagliere, in posizione di portata massima su tutti e quattro i motori e l'autoregolatore invece impostato su tacca compresa tra 5 e 6 — quindi non al massimo, non a 10 —, la cosa più verosimile è che i motori, avendo accusato la mancanza di comburente per via della saturazione dell'ambiente circostante a causa dei gas combusti dell'incendio, abbiano teso a scendere di giri; scendendo di giri, l'autoregolatore aumentava sempre più combustibile fino a che i motori, come si dice in gergo, si sono « seduti », cioè fermati spontaneamente, pur con il gasolio portato al massimo dall'autoregolatore.

Non possiamo sapere se l'aspirazione dei motori — non si sa, perché non l'ho trovato nei documenti a disposizione — fosse in locale macchina o dal fumaiolo, dall'esterno. Nei tempi moderni i motori aspirano dall'esterno, però a quei tempi in qualche caso si facevano anche aspirare dal locale stesso. In ogni caso, la saturazione da gas combusti degli ambienti, sia di un ambiente sia dell'altro, giustificherebbe questa spiegazione, ovvero che i motori si sono « seduti » quando l'ambiente era già saturato. Questo troverebbe in parte riscontro anche nel fatto che è stato detto che la nave ha continuato a camminare anche qualche minuto dopo.

Questo più o meno sintetizza le mie considerazioni, che sono illustrate in maniera più compiuta nella relazione. Grazie dell'attenzione.

PRESIDENTE. Grazie, comandante. Grazie davvero per un lavoro che mi pare estremamente esaustivo e meticoloso. A questo punto mi limiterei a chiedere sia ai colleghi presenti sia a quelli collegati se ci sono domande o questioni da sollevare. Naturalmente la relazione, che è molto corposa, è agli atti della Commissione e può essere consultata dai commissari in qualunque momento. I commissari hanno domande da porre al comandante Simone? Diversamente, consideriamo conclusa l'audizione. Ringrazio davvero di nuovo il comandante Simone per il lavoro che ha fatto.

SERGIO SIMONE, *consulente della Commissione*. Grazie a voi, grazie per l'opportunità. Arrivederci a tutti.

PRESIDENTE. Le immagini che il comandante Simone ha mostrato in questa seduta saranno allegate al resoconto stenografico.

Dichiaro conclusa l'audizione.

La seduta termina alle 15.40.

*Licenziato per la stampa
il 21 giugno 2022*

ALLEGATO

DOCUMENTAZIONE DEPOSITATA DALL'AUDITO

Camera
dei
deputati

Commissione di inchiesta sulle cause
del disastro del traghetto Moby Prince

**VEROSIMILE ASSETTO DI
FUNZIONAMENTO E STATO DI
EFFICIENZA DELL'APPARATO
MOTORE DEL MOBY PRINCE
PRIMA DEL DISASTRO**

Roma – 26 aprile 2022

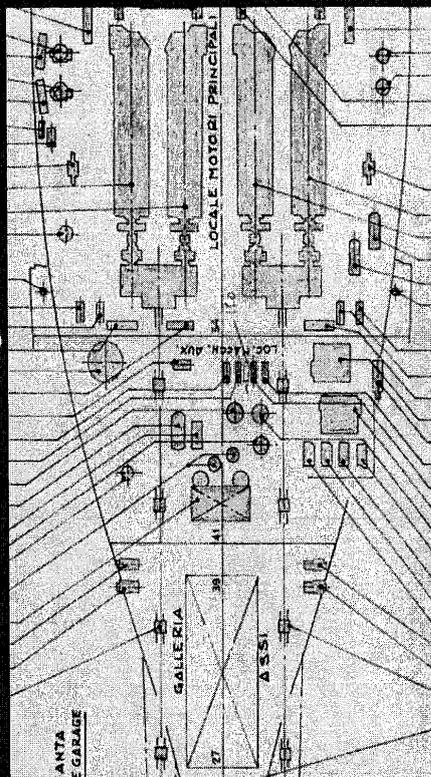
C.V. (GM-GN) Ing. Sergio SIMONE

AGENDA

- Descrizione
- Componenti principali
- Il controllo dell'andatura
- Situazione delle visite ispettive
- Stato delle parti rilevato nei sopralluoghi e prove di funzionamento
- Valutazioni ingegneristiche e progettuali
- Conclusioni

DESCRIZIONE

- Apparato Motore disposto in tre locali, su due assi, eliche a passo variabile
- Propulsione DIESEL, due motori Diesel MAN per ogni asse da 3.6 Mw ciascuno
- Potenza massima di progetto 14.6 Mw per una velocità di progetto di 22.3 nodi (sebbene esercita a 21 nodi) e passo di 26 gradi e 20'
- Un giunto elastico e un giunto a frizione per ogni motore
- Due riduttori di giri con rapporto di 1:1.78
- Conduzione possibile da:
 - Plancia Comando mediante comando combinato giri-passo
 - Control Room mediante leve separate giri motori e passo elica
- Trasmissione ordini da Plancia mediante Telegrafi di Macchina e possibili altri modi da indagare



COMPONENTI PRINCIPALI

- Motori MAN tipo R 9V 40/54 da 3.65 Mw a 400 rpm
- Impianto eliche a passo variabile tipo Kamewa (ordine pneumatico trasformato in idraulico da OBD e successivamente in meccanico all'interno dell'asse cavo – rod valve)
- Telegrafi di Macchina
- Controllo e conduzione

SITUAZIONE VISITE ISPETTIVE

Prescrizione di classe per mezzo elica

R.I.: 66648 NOME: MOBY PRINCE DATA: 25/ 2/91

Prescrizioni di classe

28/ 3/88 GENGA
 Livorno 10.5.88 e 5.4.90.
 Eseguito con buon esito controllo tenuta pale sul mezzo elica Dr
 ed analisi olio circuito comando pale orientabili.
 La sostituzione del mezzo elica Dr viene rinviata alla prossima
 visita di carena del 3/91. Nel 9/90 e' 12/90 dovra' essere eseguito
 fissame mezzo elica Dr con sommozzatore ed analisi olio circuito
 comando pale orientabili.

pk

GRUPPO	
15	16/17
OPERAZIONI E LAVORI ESEGUITI - OSSERV. - Items and repairs carried out - Remarks	
E SEQUITI con buon stato visita di espone francese	
Assistenza con buon stato	
Pianificato con stato soddisfacente mezzo elica Dr	
E seguito con stato soddisfacente visita meccanica	
OK	

RILIEVI PERITALI E PROVE DI FUNZIONAMENTO

Telegrafi di macchina in posizione Avanti tutta



Camme comandi passo eliche in Plancia in posizione avanti tutta (non evidente né motivato dalle perizie, ma non determinante date le posizioni dei controindici)



RILIEVI PERITALI E PROVE DI FUNZIONAMENTO

- Cremagliere comando pompe di iniezione in posizione di portata massima (Cecchelli unico ad affermare contrario)
- Autoregolatori di giri dei quattro motori a tacca 5/6 su 10 (dichiarato nei verbali, ma non supportato da foto, tuttavia coerente con posizione cremagliere dichiarata dai più)
- Commutatore controllo macchine smistato in Control Room
- Giunti di accoppiamento inseriti
- Leve di comando giri passo in control room in posizione di avanti al minimo (dato ritenuto non affidabile per possibile manomissione, deposizione Cecchelli comunque successiva di diversi mesi)
- Posizione pale eliche al massimo avanti (effetto automatico)
- Presenza di acqua nell'olio idraulico dell'impianto eliche in prossimità delle casse e dell'OBD, ma non nel mozzo
- Prova di funzionamento eliche a caldo con esito soddisfacente a meno di anomalie minori motivate
- Controllo laschi delle pale e serraggio perni, regolare

VALUTAZIONI INGEGNERISTICHE

Con supporto ditta Cetena è stato eseguito un confronto della posizione della tacca degli autoregolatori con la R_t all'avanzamento per la carena modellata; il risultato ha portato con verosimile coerenza a concludere che l'andatura corrispondente allo stato rilevato degli autoregolatori di giri fosse di circa 205 rpm asse e, presumibilmente passo di progetto (circa 26°), così come indicato nel grafico giri-passo inserito nella monografia dell'impianto. A tale andatura corrispondeva una velocità di circa 18.3 nodi al dislocamento presumibile del giorno del disastro, ovvero circa 5500t; questa dovrebbe pertanto essere considerata come velocità impostata, congruente con quanto rilevato e valutato ingegneristicamente.

CONCLUSIONI

1. Impianto efficiente con conduzione da control room dopo il FIM
2. Impianto eliche efficiente, la presenza acqua nell'olio elica non ha interessato zona di lavoro dell'olio di forza, pertanto è presumibile che l'ingresso dell'acqua nel circuito avvenne dopo l'impatto e che successivamente non fu ordinato alcun cambio di passo
3. Ultimo ordine ricevuto da Plancia su Telegrafi di Macchina, Avanti Tutta (suggerimento di verificare con personale navigante Navarma eventuale modalità trasmissioni ordini di velocità diversi da telegrafo dopo il FIM, Cecchelli o D'Ambrosio)
4. Velocità impostata corrispondente a circa 18.3 nodi (probabile andatura standard consolidata come suggerito da marcatura grafico giri-passo)
5. Non è noto se il traghetto avesse raggiunto tale velocità (deposizione Di Lauro afferma 10' per raggiungere andatura di crociera da velocità di uscita di circa 5 nodi, Cetena)
6. Non è possibile stabilire l'ultimo ordine di passo eliche se non mediante deduzione (26°, andatura di crociera)
7. I motori si sono fermati spontaneamente dopo un lasso di tempo non identificabile, e non per comando; la posizione delle cremagliere ad apertura massima fa presupporre che i motori si siano «seduti» - verosimilmente per soffocamento - e l'autoregolatore avesse aperto gasolio per compensare la riduzione di giri

Grazie per
l'attenzione

▲
11
▼



18STC0183720