

ASSOCIAZIONE EX-ALLIEVI E DOCENTI
ISTITUTO NAUTICO SAN GIORGIO DI GENOVA

SUPPLEMENTO NOTIZIARIO N. 157-MAGGIO 2023

COSTRUZIONE PORTAEREI CAVOUR

A CURA DI FLAVIO SCOPINICH

Costruzione Portaerei CAVOUR

Venerdì 28 Ottobre, presso la sede a mare della L.N.I. di Sestri Levante, si è tenuta una conferenza a cura del Contrammiraglio (G.N.) Silverio d'Arco, sulla realizzazione della portaerei CAVOUR, costruzione che ha seguito da 2002 fino al 2008, anno della consegna della portaerei alla M.M.I. (Marina Militare Italiana).



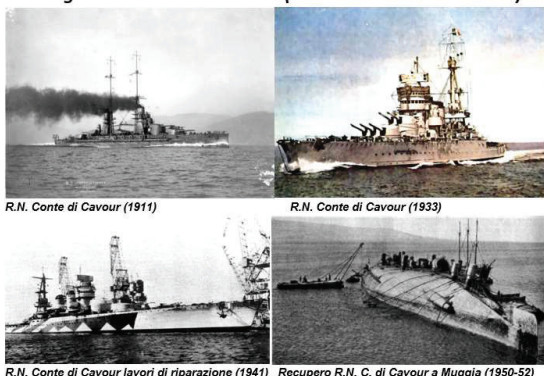
La conferenza si è svolta toccando i seguenti sette principali temi:

- a) – Cenni storici.
- b) – Dati tecnici essenziali.
- c) – Esigenza di avere una Portaerei e programma di acquisizione.
- d) – Sviluppo della costruzione e suoi contorni tecnici.
- e) – Impatto della entrata in servizio.
- f) – Necessario adeguamento al nuovo velivolo F35B
- g) – Oggi e domani.

Cenni storici:

La CAVOUR, dopo: una nave da trasporto a vela e due corazzate (una del 1911 ed una ricostruita nel 1933 che però utilizzavano lo stesso scafo), è la 4^a nave della MMI a fregiarsi di tale nome

Regia Nave Conte di Cavour (Molti Nemici Molto Onore)



R.N. Conte di Cavour (1911)

R.N. Conte di Cavour (1933)

R.N. Conte di Cavour lavori di riparazione (1941)

Recupero R.N. C. di Cavour a Muggia (1950-52)



"In arduis servare mentem"
(Nelle avversità ricordati di tenere saldo l'animo)
CVH 550

R.N. Conte di Cavour (Molti nemici molto onore)

Portaerei "Cavour" (In arduis servare mentem)

Dati tecnici navali essenziali:

I principali dati tecnici di questa portaerei sono:

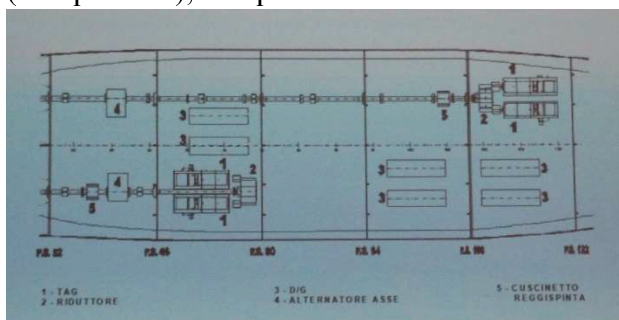
- a) – **Dislocamento a pieno carico:** 27.100 (t.)
- b) – **Lunghezza:** 244,0 (m.)
- c) – **Larghezza:** 29,1 (m.) al galleggiamento 39,0 (m.) al ponte di volo
- d) – **Immersione:** 8,7 (m.)
- e) – **Dimensioni Ponte di volo:** 220 x 34 (m.)
- f) – **Dimensioni Pista:** 180 X 14 (m.)
- g) – **Angolo "Sky-Jump":** 12°

L'apparato motore è collocato al centro della nave, in modo da essere il più protetto possibile.



Collocazione Apparato Motore al centro nave

Molto particolare è la disposizione dei due assi dell'elica, specialmente l'asse di Sinistra nave che ha uno sviluppo estremamente lungo. La potenza per ogni asse è assicurata da 2 turbine a gas collegate ad un riduttore che trasmette il moto direttamente all'asse dell'elica a 5 pale, sul quale è anche calettato un generatore asse che "alleggerisce" il compito dei 4 diesel generatori posti a dritta a lato delle turbine a gas dell'asse di sinistra, il generatore asse ha anche la funzione di "Propulsore d'emergenza", in quanto in caso di avaria delle turbine o dei riduttori, i 4 diesel generatori possono alimentare il generatore asse come se fosse un motore di propulsione. Due cuscinetti reggispinna (uno per asse), completano la descrizione dei componenti propulsivi principali.



Lay-out componenti dell'apparato propulsivo



Eliche a 5 pale ad ampio sviluppo superficiale

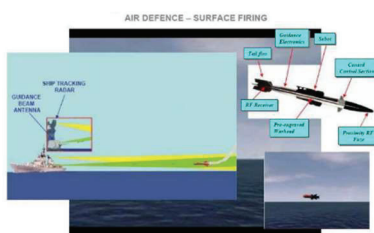
Dati tecnici armamento essenziali:

Una portaerei, indipendentemente dalle navi di scorta, deve essere capace di potersi difendere in modo autonomo, sia da attacchi di sottomarini con missili Anti-Som che da attacchi di navi in superficie con cannoni navali e da attacchi aerei con cannoni a ritmo elevato e mitragliere antiaeree, quindi, i principali dati tecnici dell'armamento di questa portaerei sono:

- a) – **Capacità linea volo:** Sino a 20 mezzi in funzione della configurazione della missione
- b) – **Sistema missilistico:** Sistema SAAM/IT costituito da 2 moduli di lancio verticali a 16 celle per missili ASTER 15 (capaci della Modalità Automatiga oppure integrata)
- c) – **Cannoni:** 2 impianti 76/62 Davide (Davide è il nuovo sistema che consente di sparare dal cannone dei proiettili a razzo sotto-calibrati DART), razzi capaci di deviare la propria traiettoria per colpire il bersaglio anche senza toccarlo grazie alla dotazione di spolette di prossimità.
- d) – **Mitragliere:** 3 mitragliere OTO/Breda da 25 (mm.)



Cannone 76/62 Davide



Sistema razzo DART sparato dal 76/62 Davide



OTO/Breda 25 (mm.)

Dati tecnici armamento essenziali:

Una portaerei, è un luogo di aggregazione di più equipaggi separati, caratterizzati da compiti molto diversi fra loro; conseguente questi equipaggi coesistono sulla nave e sono così suddivisi:

- a) – ***Equipaggio fisso:*** 542 Persone.
- b) – ***Componente di volo:*** 203 Persone.
- c) – ***Comando Complesso:*** 140 Persone
- d) – ***Brigata Marina San Marco:*** 325 Persone



Portaerei "Cavour" in navigazione con 2 aerei e 2 elicotteri da sbarco sul ponte

Esigenza di avere una Portaerei e programma di acquisizione.

Per l'Italia, sia per ragioni di politica estera che di protezione civile, era stata identificata l'esigenza di potere disporre di un mezzo navale, con differenti capacità operative e capace di operare anche al di fuori dei confini nazionali.

Con le sue capacità di estreme flessibilità operative, la Portaerei Cavour risponde pienamente a questo requisito, racchiudendo in se, le capacità di 4 differenti navi.

- a) – Portaerei
- b) – Sede di comando imbarcato
- c) – Nave per operazioni anfibia e Protezione civile
- d) – Nave ospedale



Nave CAVOUR in missione umanitaria come Nave Ospedale ad Haiti per assistenza post-terremoto

Mai nei tempi passati la M.M.I. si era cimentata nella: progettazione, costruzione, gestione di una unità così complessa come può essere una portaerei. Qualcosa di simile era stato fatto con la porta-aeromobili tutto-ponte “Garibaldi”, ma bisogna considerare che una portaerei è un livello superiore di complessità e richiede un approccio differente dal solito.

Per meglio descrivere il programma iniziale di acquisizione è utile elencare le relative cronologie del “Progetto” e “Programma”, dividendole in: “Evoluzione del Progetto” ed “Evoluzione del Programma” come segue:

“Evoluzione del Progetto”

- A) – (1991 – 1998) In successione, vengono presentati 7 progetti preliminari; alla fine la commissione parlamentare approva un progetto denominato “168”.
- B) – (Marzo – Dicembre 1999) Vengono preparate le specifiche generali e viene ricevuta la prima offerta da parte di FINCANTIERI.
- C) – (Dicembre 1999 – Luglio 2000) Vengono selezionate alcune varianti al fine di ridurre i costi, come: Eliminazione bacino – Doppio scafo zona centrale – Riduzione del personale RSM (Reggimento San Marco) imbarcato.
- D) – (Luglio 2000) Decisione finale sul progetto 168° riguardante una unità multi-missione da 27.500 (t.), aventi capacità anfibia d’assalto tipo LPH (Landing Platform Helicopter) ed avente la possibilità di ospitare un Comando Complesso Imbarcato.

“Evoluzione del Programma”

- a) – (Febbraio 1999) Costituzione dell’ *“Ufficio di Programma”*.
- b) – (Novembre 2000) Primo contratto dopo riesame dei requisiti per vincoli di bilancio (Studio 168/A).
- c) – (Luglio 2002) Secondo contratto per completare l’integrazione del sistema di combattimento.
- d) – (Novembre 2003) Terzo contratto per completare l’integrazione del sistema di combattimento.
- e) – (2004 – 2007) Atti aggiuntivi per adeguamenti operativi

Come già anticipato, la MMI non aveva mai affrontato una costruzione così complessa ed articolata per cui fu adottato un nuovo tipo di approccio articolato in tre gruppi principali:

- A) – Gestione integrata attraverso un ufficio di Programma dedicato, il cui compito era quello di avere una visione completa del programma, capace di esercitare lo stimolo necessario per avere una armonizzazione dei contributi provenienti dai vari settori che contribuivano alla sua realizzazione, e capace di reperire e fare ricorso alle necessarie competenze a seconda delle esigenze che si presentavano.
- B) – Realizzare e favorire una reale Sinergia fra le Industrie e la MMI, che si è rivelata essenziale per una impresa così complessa che necessitava di ulteriori definizioni da realizzare e condividere in corso d’opera. Basilare è stato l’utilizzo del linguaggio GDL (Geometric Description Language) misto, oppure integrato con riunioni congiunte, allo scopo di realizzare una elaborazione rapida delle differenti soluzioni e proposte, al fine di concorrere congiuntamente ed efficientemente verso l’obiettivo finale mediante un processo veloce ed efficiente.
- C) – Realizzare un Ciclo di decisione, grazie al continuo coinvolgimento degli Enti della MMI interessati di volta in volta a seconda del problema. Mantenendo un approccio incrementale

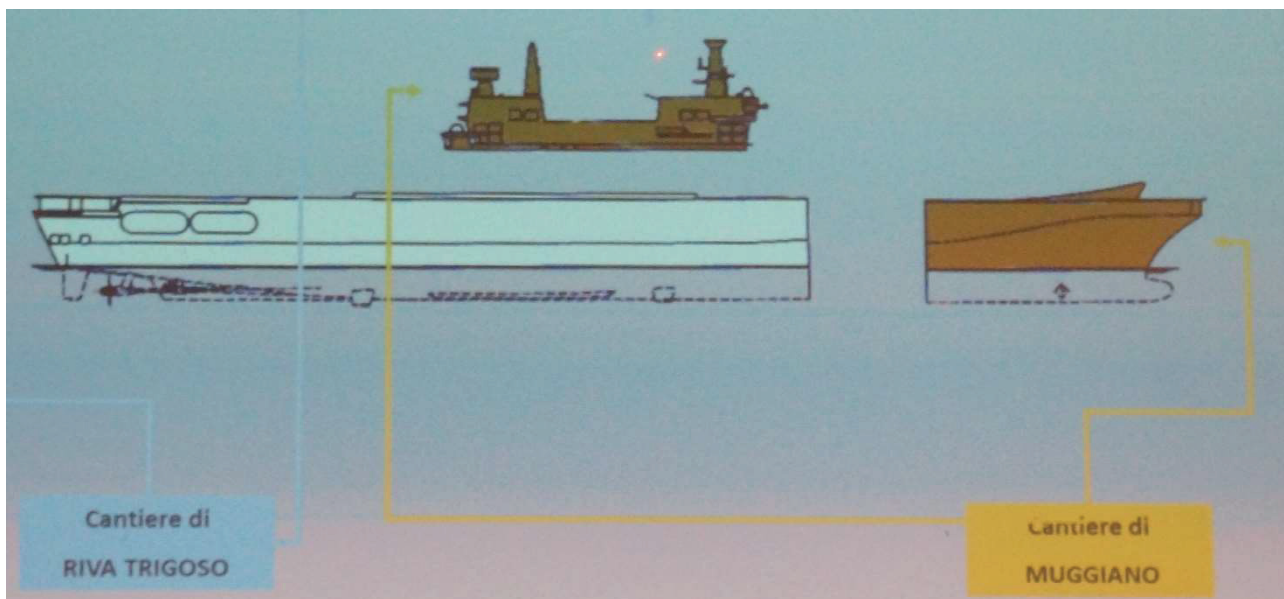
alle soluzioni specifiche; al fine di potere giungere nel minor tempo possibile a decisioni ponderate e basate su analisi del contesto rappresentato dai vari problemi.

Sviluppo della costruzione e suoi contorni tecnici:

Per la costruzione della CAVOUR, le principali tappe dello sviluppo temporale si possono riassumere come segue:

- a) – 17 Luglio 2001 inizio costruzione presso i Cantieri Navali di Riva Trigoso.
- b) – 20 Luglio 2004: Varo sezione poppiera (alla presenza del Presidente della Repubblica Carlo Azeglio Ciampi).
- c) – Settembre 2004: Completamento Jumboizzazione (Unione dei due tronchi)
- d) – Scafo completo e galleggiante entro Dicembre 2004.
- e) – Inizio prove in mare a Dicembre 2006.
- f) – Consegna piattaforma il 27 Marzo 2008.

Una particolarità della costruzione al fine di velocizzarne la realizzazione, è stata sicuramente la scelta di costruire la nave in due differenti cantieri, Il cantiere di Riva Trigoso dove per questioni di lunghezza è stato realizzato lo scafo principale, ed il Cantiere di Muggiano a La Spezia dove sono state costruite e realizzate la parte anteriore dello scafo e l'isola da installare sopra il ponte di volo.



Siti di costruzione dei vari componenti della nave CAVOUR

Degna di particolare attenzione la costruzione ed il trasporto della sezione prodiera che una volta realizzata su di una mega-slitta dedicata, è stata fatta scivolare e caricata su di una bettolina da trasporto che la ha portata dal cantiere del Muggiano al cantiere di Riva Trigoso dove la attendeva la parte maggiore dello scafo, che conteneva anche la totalità dell'apparato motore con il gruppo dei 4 generatori elettrici.

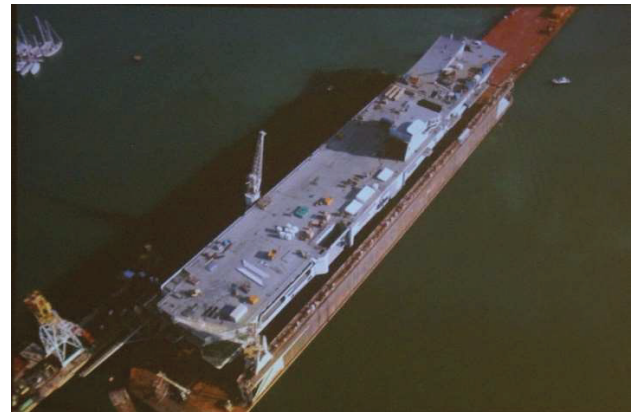


Trasporto sezione prodiera con bettolina dedicata e sua presentazione allo scafo principale

La delicata operazione di JUMBOIZZAZIONE a secco su bettoline galleggianti si è svolta presso il cantiere di Riva Trigoso. Operazione che ha richiesto una accurata gestione della zavorra delle due bettoline, che tenesse conto della variazione dei carichi verticali da una bettolina all'altra durante il trasferimento della sezione prodiera, al fine di mantenere allineate nel piano orizzontali le due coperte delle bettoline che sostenevano i due pezzi della nave CAVOUR. Processo di avvicinamento ed allineamento concluso felicemente, per dare il via alla saldatura fra i due scafi.



Trasferimento sezione prodiera fra bettoline



Jumboizzazione a secco completata

Il fatto di dovere costruire una tipologia di nave mai affrontata prima, ha comportato la necessità di gestire alcuni nuovi rischi tecnici. Tutto ciò ha reso necessario l'avvalersi dei più moderni strumenti di simulazione sia software che hardware quali:

- 1) – ***La galleria del vento:*** strumento indispensabile per potere valutare con opportuni modelli in scala: la resistenza fluidodinamica e le direzioni dei vortici del vento durante le fasi di decollo ed appontaggio degli aerei ed elicotteri.
- 2) – ***Simulazione tramite CFD (Computational Fluid Dynamics):*** che è un metodo che utilizza l'analisi numerica e algoritmi vari, per risolvere ed analizzare i problemi di fluidodinamica mediante l'utilizzo del computer.
- 3) – ***Simulazione della propulsione:*** al fine di valutare se la nave è in grado di raggiungere la velocità minima di progetto a seconda della intensità e direzione polare del vento.
- 4) – ***Mock-Up dei camerini:*** al fine di determinare in scala 1:1 la corrispondenza fra quanto da realizzare e le necessità di progetto.
- 5) – ***Mock-Up delle aree di manovra:*** Indispensabile per determinare la posizione ottimale dei vari componenti che richiedono di dovere trasferire sul ponte notevoli sollecitazioni meccaniche e quindi dovere installare nella parte inferiore del ponte gli adeguati rinforzi.
- 6) – ***Simulazione in 3D della Plancia di Comando e della Plancia Volo:*** Al fine di avere una sistemazione ergonomica ottimata compatibilmente con gli spazi e le reali dimensioni dei vari strumenti da installare.

- 7) – **Emulazione sistemi di combattimento:** È fondamentalmente un sistema, costituito da una componente hardware multi-sensore girostabilizzata trasportabile a bordo della nave ed una componente software sviluppata *ad hoc* per l'emulazione di tecniche di ingaggio e *tracking* tipiche per la ricerca missilistica di varia natura, che permette di valutare uno scenario nel quale una minaccia missilistica, precipuamente emulata dal sistema in oggetto, viene rivolta nei confronti di una unità navale sotto test.

Uno degli aspetti importanti prima della consegna della nave, è stato quello di valutare l'impatto dell'entrata in servizio di una nave avente queste caratteristiche, a cominciare dalle esigenze logistiche di ormeggio quali l'adeguatezza delle banchine, spazi di manovra e relativi fondali adeguati, la possibilità di alimentare elettricamente la nave dalla banchina (Cold Ironing), spazi adeguati al fine di potere imbarcare mezzi cingolati e ruotanti.

Un problema comune a tutte le navi di considerevoli dimensioni è quello di reperire un bacino di carenaggio che per dimensioni geometriche sia capace di contenere una nave delle dimensioni della nave Cavour ed avere taccate dalla portata adeguata, soluzione trovata realizzando l'adeguamento del bacino di carenaggio FERRARI di Taranto.

Rimanendo a Taranto notevole e scenografica è stato il passaggio (in entrata ed uscita) della nave CAVOUR attraverso il ponte girevole, a conferma che le dimensioni scelte, sono adeguate alla possibilità di passare dal Mar Grande al Mar Piccolo dove risiede l'arsenale militare.



Passaggio in entrata della Nave CAVOUR attraverso il passaggio del ponte girevole di Taranto.

Ricordando che la Nave CAVOUR è di fatto una portaerei, impostata nel 2001 ed entrata in servizio nel 2009 e che a quel tempo non erano ancora disponibili i dati dei caccia di 5^a generazione degli aeromobili attualmente in dotazione (gli F35 B), ma solamente informazioni generiche. E quindi la nave CAVOUR era nata per potere ospitare i caccia bombardieri HARRIER II Plus che erano operativi all'epoca fin dal 1990 con il GRUPAER della MMI.

Le numerose prove effettuate negli USA sulle navi di tipo LHS ed LHD avevano evidenziato la complessità delle operazioni di appontaggio e le notevoli sollecitazioni termomeccaniche sul ponte di volo degli F35B rispetto agli HARRIER II Plus precedentemente in servizio.

Conseguentemente nel 2018 la MMI siglò un contratto per l'adeguamento della nave al velivolo F35 B e la relativa qualifica "**Ready for Operation**" è stata conseguita nell'Aprile 2021.

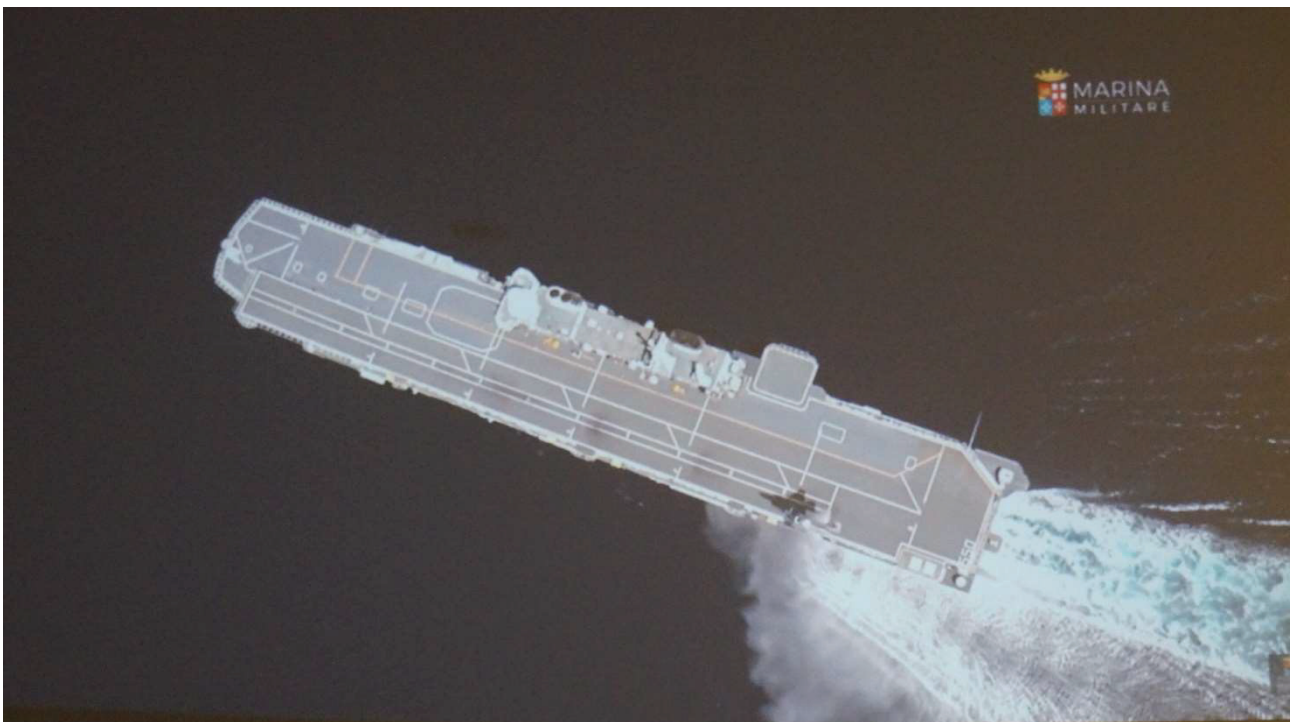
Nel dettaglio gli F 35 B sono degli aerei VL-STO (Vertical Landing and Short Take-Off), dove la rinuncia al decollo verticale è giustificata dall'elevato consumo non necessario, facilmente sostituibile con il decollo corto utilizzando lo SKY JUMP (Il trampolino posto a prua) il cui angolo di inclinazione progressiva è calibrato al fine di preservare l'integrità del carrello anteriore soggetto ad accelerazioni verticali notevoli.

La manovra di appontaggio del F35 B avviene lateralmente ponendo il velivolo in hovering, e poi, una volta bilanciato nel piano orizzontale grazie ad un potente ventilatore anteriore che richiede l'apertura di un coperchio ad hoc; l'aereo trasla lateralmente sul ponte di volo dove la temperatura elevata dei gas di scarico dei jet rivolti verso il basso, richiede delle soluzioni dedicate di raffreddamento per non danneggiare la struttura e la superficie del ponte stesso.



Fasi di appontaggio di n F35 B sul ponte Dettaglio del portellone anteriore aperto per il ventilatore

Le prove finali di velocità della nave hanno confermato la bontà del progetto di base e della sua esecuzione, con una velocità superiore a quella minima di progetto.



Prove di velocità con un F35 B in fase di appontaggio sul ponte della Nave CAVOUR.