



COMANDO GENERALE DELLA GUARDIA DI FINANZA
V Reparto - Ufficio Navale

**SISTEMA DI COMBATTIMENTO
ALLEGATO ALLA
SPECIFICA TECNICA DI MASSIMA
VEDETTA VELOCISSIMA MULTIRUOLO**



Roma,

INDICE

H.0	GENERALITA'	2
H.0.1	Descrizione funzionale e modalità operative del sistema integrato	2
H.0.2	Progetti e studi specifici	4
H.0.2.1	Progetto di integrazione funzionale elettrico	4
H.0.2.2	Progetto d'installazione	4
H.0.2.3	Prescrizioni per il progetto d'installazione	4
H.0.2.4	Studi specifici di compatibilità elettromagnetica	5
H.0.2.5	Verifiche Radhaz	5
H.0.2.6	Verifiche EMI	5
H.0.3	Verifiche d'installazione	5
H.0.3.1	Verifiche da effettuare prima della presentazione al collaudo	5
H.0.3.2	Verifiche da effettuare nel corso dei collaudi ufficiali	5
H.0.3.3	Verifiche da effettuare dopo i collaudi ufficiali, ad avvenuta consegna dell'Unità all'Amministrazione	5
H.1	S/S COMANDO E CONTROLLO	6
H.1.1	Registrazione	6
H.2	S/S NAVIGAZIONE	7
H.2.1	Componente ECDIS	7
H.2.2	Componente Radar	9
H.2.3	Componente Bussola – Girobussola	10
H.2.4	Unità ricevitori GPS	11
H.2.5	Sistema integrato Solcometro – Stazione Meteo – Anemometro	12
H.2.6	Unità Ecoscandaglio	12
H.3	S/S COMUNICAZIONI	13
H.3.1	Componente Radio	14
H.3.1.a	S/componente apparato radio HF	15
H.3.1.b	S/componente apparati radio VHF	15
H.3.1.c	S/componente apparati CRYPTO	15
H.3.1.d	S/componente registrazione delle comunicazioni	15
H.3.1.e	Unità audio d'utente	17
H.3.1.f	Componente GMDSS	17
H.3.1.g	Componente satellitare	17
H.3.2	componente antenne	18
H.3.2.a	Posizionamento antenne	18
H.3.2.b	Antenne	19
H.3.2.c	Normativa LEMP	19
H.3.2.d	Linee di trasmissione	19
H.4	S/S OPTRONICO	20



H. SISTEMA DI COMBATTIMENTO (SdC)

H.0 GENERALITA'

Il sistema sarà dotato di soluzioni tecnologicamente avanzate in grado di offrire prestazioni ottimizzate in aderenza al requisito operativo esplicitato al para B.3 della S.T. di piattaforma. Esso sarà dimensionato su stringenti parametri ingegneristici che consentano un affidabile funzionamento di tutti i S/S (Sottosistema) integrati, anche con avverse condizioni ambientali d'impiego ed in presenza di problematiche di compatibilità elettromagnetica (EMC), in considerazione che l'unità dovrà poter svolgere missioni con proiezioni in velocità e profondità anche oltre l'area marina di normale assegnazione/stazionamento (A1) secondo la normativa GMDSS (Global Maritime Distress and Safety System).

Per consentire una vita operativa alle apparecchiature il più possibile prolungata, saranno selezionati con cura gli elementi di tutti i S/S, scegliendo apparati con elevato grado di affidabilità intrinseca e rispondenti a stringenti requisiti imposti dalle condizioni meteorologiche d'impiego e dalle elevate performance cinematiche.

Il SdC sarà costituito da 4 S/Sistemi principali:

- Comando e Controllo;
- Navigazione;
- Comunicazioni;
- Video Sorveglianza (Optronico).

Inoltre il sistema prevede la dotazione di arma di piccolo calibro, non remotizzata, da sistemare nella zona prodiera dell'unità.

I contenitori/rack delle apparecchiature del SdC dovranno essere realizzati e posizionati in modo tale da non intralciare la visibilità a 360° della plancia comando e facilmente accessibili per le operazioni di manutenzione, senza tuttavia inficiare, in particolare, le capacità/prestazioni dei relativi sistemi di rappresentazione/visualizzazione (consolle/display).

H.0.1 Descrizione funzionale e modalità operative del sistema integrato

L'architettura del SdC prevede che ciascuno S/S oltre a svolgere le funzioni di propria specificità, sia in grado di scambiare e condividere le informazioni con altri sottosistemi in modo da costituire un sistema pienamente integrato. Essa dovrà essere inoltre fisicamente compatta e basarsi sull'allestimento centralizzato di tutte le unità di elaborazione in apposita unità rack, utilizzando preferibilmente LAN (Local Area Network) ad alta velocità e protocolli/interfacce dedicate per lo scambio dati secondo standard NMEA (National Marine Electronics Association) in uso per applicazioni marine. Le consolle multifunzionali, così come quella di comando e controllo, dovranno essere fra loro intercambiabili mediante apposita matrice di smistamento dei segnali provenienti dagli elaboratori presenti nel rack attraverso connessioni riconfigurabili dagli utenti. Attraverso un concentratore dati, controllato da apposita consolle, allocato nello stesso rack, confluiranno tutti i dati dei sensori di bordo (radar di scoperta, girobussola, solcometro, ecoscandaglio, anemometro, GPS - Global Positioning System -, sistema optronico), mentre il radar di navigazione viene usato in modalità stand-alone per consentire una maggiore ridondanza in caso di malfunzionamento del sistema. Il trattamento dei dati a livello centralizzato e l'utilizzo di hardware simile per ogni postazione, consentirà di disporre di una rappresentazione congruente dei parametri su tutti i sottosistemi.

All'interno del rack dovrà essere previsto all'occorrenza un apposito modulo di gestione delle alimentazioni principali, compresa un'unità UPS (Uninterruptible Power Supply) per lo spegnimento corretto delle unità di elaborazione e per il salvataggio dei dati correnti.



Saranno utilizzate consolle multifunzione di tipo LCD (Liquid Crystal Display) a colori, aventi elevate caratteristiche di contrasto e luminosità, con soluzioni in grado di assicurare la piena visualizzazione in ogni condizione di luce (compresa quella diretta solare). Il sistema presenterà un adeguato grado di ridondanza allo scopo di mantenere un altrettanto elevato grado di affidabilità anche in caso di guasto ed, inoltre, sarà notevolmente versatile, consentendo di riconfigurare rapidamente l'assetto funzionale dei sottosistemi secondo le esigenze del momento. Il sistema sarà infine dotato di una funzione di registrazione e memorizzazione, anch'essa possibilmente allocata nel suddetto rack, in grado di registrare, a richiesta dell'utente, memorizzare e riprodurre tutti i dati di navigazione proveniente dai sensori/apparati di bordo, i dati tattici elaborati dal sistema o ricevuti via dati Data-Link, nonché i files contenenti immagini, per un periodo di durata non inferiore a 72 ore.

Il "Layout" di presentazione e gestione del S/S, sarà realizzato in modo da assicurare la visione semplice e immediata dei dati di interesse.

Il S/S di comunicazioni prevede anch'esso una unità di processazione atta a garantire:

- tutte le comunicazioni, operative nave-nave, nave-terra-aereo, supportando i circuiti di comunicazioni in modalità ALE (Automatic Link Establishment)-Voce manuale e automatica tramite l'apparato HF;
- link dati, in modalità dati veloci per il trasferimento di scenari tattici di bordo in VHF e satellitare e rete cellulare con un mini-router che funzioni da gateway TLC in grado di scegliere in maniera dinamica ed automatica e/o manuale il tipo di vettore di comunicazione da impiegare;
- comunicazioni in fonia, chiaro e cifrato, con l'utilizzo dei vettori HF e VHF;
- comunicazioni interne nave con possibilità di impegnare i vettori radio di bordo da unità periferiche tramite l'adozione di apposite Unità Audio.

Il S/S comunicazioni avrà, inoltre, la capacità di registrare tutte le comunicazioni entranti e uscenti dalla piattaforma sia in chiaro, cifrato che in Data-Link. Esso avrà capacità trasmissione/ricezione nelle varie bande con vettori dedicati, secondo quanto previsto dalle normative GMDSS in vigore.

L'intero sistema sarà gestito dalle seguenti postazioni funzionali:

Postazione "Operatore di Sistema". Effettuerà tutte le attività di supervisione funzionale dei dati di navigazione. In particolare dovrà possedere funzionalità slave del radar, o in caso di avaria del display radar della postazione "Comando/Navigatore", quella master.

Potrà svolgere anche la modalità ECDIS (Electronic Chart Display and information System), ove dovranno essere visualizzate oltre alle funzioni proprie, anche quelle provenienti dagli altri sensori (Ecoscandaglio, Solcometro, Anemometro, Girobussola, GPS).

Inoltre dovrà poter gestire, direttamente dalla consolle dedicata, la componente optronica dalla quale dovrà essere possibile controllare la colonnina di sorveglianza tramite joystick, nonché gestire i sensori optronici, osservare sul relativo monitor la rappresentazione del sensore selezionato a scopi di sorveglianza passiva, nonché di scoperta, inseguimento automatico, riconoscimento ed identificazione dei bersagli di interesse. Il segnale video fornito dalla colonnina optronica visualizzato sul monitor potrà essere inviato al videoregistratore a scopo documentativo oltre che, in apposito formato, immesso nella rete dati di Comando e Controllo. Inoltre, ad essa, saranno convogliate tutte le attività di gestione delle funzioni tattiche.

Nella stessa postazione troveranno adeguata sistemazione le apparecchiature dedicate del S/TLC per la conduzione di tutte le operazioni di abilitazione e monitoraggio delle comunicazioni in Fonia e Dati della Nave e da cui sarà possibile ricevere ed effettuare la ricetrasmisione dei segnali di allarme, soccorso ed emergenza. Da essa l'Operatore dovrà



poter disporre, anche tramite apposito display multifunzione, del dato di posizione della nave rispetto al nord geografico.

La funzionalità ARPA (Automatic Radar Plotting Aid), in modalità slave, sarà disponibile anche sulla consolle della Postazione Controplancia in alternativa a quella del radar primario.

A tutte le varie utenze (Radar, ECDIS, ecc.,) il dato di velocità sarà fornito per default dalla componente solcometro. In alternativa potrà essere utilizzato, mediante comando operatore, il dato di velocità mediato fornito dal GPS quando quello fornito dal solcometro risulta inaffidabile/errato.

Il sottosistema di navigazione e posizionamento, del tipo integrato, garantirà la possibilità di operare autonomamente entro i limiti di portata dei vettori e sensori installati.

Postazione “Comando/Navigatore”. Assicurerà la condotta dell’unità navale con l’ausilio della consolle di propulsione, governo e ripetitori di rotta e navigazione. Verrà pertanto adeguatamente sistemato in postazione apposito monitor con la rappresentazione del radar master con tutte le sue funzioni compresa l’anticollisione.

Postazione “Controplancia”. Assicurerà l’anticollisione ed il controllo della navigazione in particolari condizioni avvalendosi di una consolle slave del radar.

H.0.2 Progetti e studi specifici

Allo scopo di integrare tra loro e con la piattaforma i Sottosistemi/Apparati di fornitura, il Cantiere produrrà i documenti meglio elencati nei successivi paragrafi:

H.0.2.1 Progetto di integrazione funzionale elettrico

Valutazione delle specifiche tecniche dei Sottosistemi/Apparati con particolare riguardo alle aree di interfaccia per la definizione di:

- funzioni integrate;
- dettagli delle interfacce elettriche;
- progetto di eventuali apparati passivi di interfaccia.

H.0.2.2 Progetto d’installazione

- Definizione dei requisiti delle predisposizioni meccaniche ed elettriche e servizi di piattaforma.
- Studio della disposizione delle apparecchiature.
- Studio della disposizione delle antenne radar, TLC, satellitari e della colonnina di sorveglianza.
- Definizione delle reti e dei cablaggi di interconnessione.
- Studio dei percorsi cavi e definizione dei relativi accessori.
- Definizione dei requisiti di alimentazione elettrica.
- Progetto di dettaglio della rete di distribuzione ed alimentazione elettrica.

H.0.2.3 Prescrizioni per il progetto di installazione

Il progetto d’installazione dovrà tener conto delle prescrizioni delle norme MM-STD-8 para. 3.5 e MIL-STD-1310 D in materia di sicurezza, della norma MM-STD-8 para. da 3.6.1 a 3.6.8, in materia di ubicazione delle apparecchiature.

H.0.2.4 Studi specifici di compatibilità elettromagnetica

- Definizione della configurazione di installazione per gli apparati radianti.



- Analisi delle caratteristiche radioattive degli apparati radianti TLC.
- Proposta di installazione ottimizzata dal punto di vista della sicurezza, della compatibilità elettromagnetica e delle prestazioni.

H.0.2.5 Verifiche Radhaz (Radiation Hazard)

- Determinazione delle zone di pericolosità per il personale, provocate dagli apparati TLC intenzionalmente radianti, secondo i limiti imposti dal D.L. 81/2008.
- Individuazione dei provvedimenti correttivi eventualmente necessari.

H.0.2.6 Verifiche EMI (Electromagnetic Interference)

- Calcolo degli accoppiamenti tra le antenne trasmettenti TLC e le antenne riceventi nelle stesse bande di funzionamento.
- Verifiche di interferenza e verifica delle degradazioni dovute all'installazione.
- Calcolo degli oscuramenti provocati dalle sovrastrutture nave sugli apparati radianti radar e individuazione degli eventuali provvedimenti correttivi atti alla loro minimizzazione.
- Calcolo dei diagrammi di radiazione delle antenne TLC risultanti dalla configurazione di installazione a bordo.
- Definizione dell'architettura dei piani di contropesatura dell'antenna HF.
- Verifica e definizione della schermatura EMI per gli effetti radianti indotti.

H.0.3 Verifiche d'installazione

Ad integrazione delle verifiche, prove e collaudi previsti nella presente specifica tecnica, saranno effettuate da parte dei Rappresentanti dell'Amministrazione, le verifiche sotto elencate:

H.0.3.1 Verifiche da effettuare prima della presentazione al collaudo

Allineamento con nave galleggiante in mare di:

- Piani di posa della colonnina del sistema optronico di video-sorveglianza;
- Antenne radar;
- Girobussola;
- Bussola magnetica;
- Definizione delle rappresentazioni video grafiche sui monitor multifunzionali e dei layout delle relative tastiere multifunzionali presso il fornitore del sistema;
- Interfacce del S/S di comunicazione con le cifranti;
- Verifica strumentale della precisione dell'insieme dei singoli componenti costituenti l'intero S/S (Processore, Sintonizzatore, Antenne) presso il fornitore del sistema.
- Interfacciamento dei sensori al sistema telematico di Comando e Controllo C4i (Command, Control, Communications, Computers, and Intelligence) in uso al Corpo.

H.0.3.2 Verifiche da effettuare nel corso dei collaudi ufficiali

Durante i collaudi ufficiali saranno effettuate le verifiche, misurazioni, prove, etc. secondo i Test Memoranda da definire come descritto nella specifica tecnica di piattaforma.

H.0.3.3 Verifiche da effettuare dopo i collaudi ufficiali, ad avvenuta consegna dell'Unità all'Amministrazione

Saranno effettuate campagne di misura sul parco antenne TLC presso il Centro di Supporto e Sperimentazione Navale – Istituto per le Telecomunicazioni e l'Elettronica (CSSN - ITE) della Marina Militare con oneri a carico del Cantiere e l'assistenza a bordo delle ditte interessate, al fine di verificare:



- gli accoppiamenti fra antenne trasmettenti e le antenne riceventi nelle stesse bande di funzionamento;
- gli eventuali oscuramenti provocati dalle sovrastrutture sugli apparati radianti radar e satellitari;
- i diagrammi di radiazione delle antenne TLC risultanti dalla configurazione di installazione a bordo.

H.1. S/S COMANDO E CONTROLLO

Il S/S di Comando e Controllo dell'Unità garantirà, mediante unità di elaborazione C4i la configurazione variabile in funzione delle esigenze tattiche/strategiche di bordo, la rappresentazione omogenea e l'interscambio di tutte le comunicazioni, siano esse tattiche che strategiche, fondendo ed ampliando in tal modo le potenzialità tecniche che attualmente sono disgiunte nel S/S comando e controllo in uso su altre classi di Unità navali.

Il sistema provvederà a prelevare i dati dal S/S di navigazione e renderli disponibili al S/S di Comunicazione per il successivo inoltro in modalità dati al sistema telematico di comando e controllo C4i già in uso presso i Reparti Aeronavali del Corpo;

potrà, inoltre, visualizzare mediante un monitor multifunzione da almeno 20" nella postazione Operatore di Sistema tutti i dati ricevuti dalla sensoristica sovrapponendoli ad una mappa con cartografia a norma IMO (International Maritime Organization) e già a disposizione del S/S di navigazione in modo tale da economizzare il sistema di aggiornamento.

Inoltre, il sistema sarà in grado di acquisire e visualizzare sulle proprie postazioni dati provenienti dal s/sistema optronico, ed in seguito poterli comprimere per il successivo inoltro tramite i vettori di comunicazione, o, in alternativa, renderli disponibili per la registrazione su supporto digitale.

Il sistema garantirà l'unicità di tutto lo scenario tattico acquisito tramite la sensoristica di bordo, nonché la possibilità di visualizzare le informazioni strategiche sullo scenario tattico sia di input che di output (ad esempio il trasferimento di reticolati di ricerca ricevuti tramite ONAV – Ordine di Navigazione - saranno disponibili come dati tattici e quindi utilizzabili direttamente per la pianificazione della navigazione; al contrario tutti gli elementi della navigazione saranno disponibili come reportistica per la successiva trasmissione come Rapporto di Navigazione).

Il sistema prevede un avvisatore video ed acustico (mediante buzzer incorporato nel monitor) con eventuale interruzione di standby, in fase di ricezione di messaggi.

I dati bersaglio provenienti da entrambi i radar saranno integrati nello scenario operativo, in cui, tramite la sala operativa, sarà possibile visualizzare anche i dati provenienti dalla rete radar costiera.

Il sistema sarà protetto da virus informatici mediante un apposito software antivirus aggiornabile mediante pen drive USB.

H.1.1. REGISTRAZIONE

Il S/S di Comando e Controllo è dotato di una funzione di registrazione e memorizzazione basata su idoneo supporto, preferibilmente unità a stato solido (SSD), in grado di registrare e memorizzare tutti i dati di interesse (dati cinematici, tracce radar, immagini del s/sistema Optronico, dati tattici elaborati dallo stesso sistema o ricevuti via data link), per un periodo di durata non inferiore a 72 ore continue, con possibilità di back-up su DVD e/o memoria esterna tramite USB.

H.2. S/S NAVIGAZIONE

Il S/sistema di navigazione, sarà costituito da:



H.2.1. Componente ECDIS

La componente ECDIS sarà di tipo approvato e consentirà la navigazione senza utilizzo delle carte nautiche cartacee che saranno comunque a corredo dell'unità per l'utilizzo in caso di completa avaria del sistema.

Il sistema fornito sarà progettato in accordo alle norme SOLAS (Safety of Life at Sea) 2002 ed alle IMO Resolution A.817(19), IHO (International Hydrographic Organization) S-52, S-57, S-63 IEC (International Electrotechnical Commission) 60945, 61162, 61174 e successive modifiche ed integrazioni. Il fornitore dovrà fornire una configurazione hardware in linea con lo stato dell'arte al momento della consegna degli apparati ed inoltre adeguerà per tutto il periodo di garanzia la componente ECDIS in conseguenza dell'applicazione di norme sopravvenute.

In relazione agli spazi ridotti dei locali interni e all'architettura delle altre apparecchiature da allocare, la componente dovrà adattarsi agli spazi esistenti prevedendo eventualmente la suddivisione fisica dei sub-componenti, senza peraltro risultarne pregiudicato il rispetto degli standard di riferimento.

L'unità ECDIS / tattica è composta da una console dedicata di tipo multifunzionale, con monitor LCD da almeno 20" ad alta risoluzione del tipo approvato dalla normativa internazionale in materia di sistemi ECDIS, tastiera e trackball e da un'unità processore inclusa nel rack di elaborazione, da installare nella postazione Operatore di Sistema. Inoltre l'unità sarà corredata di un ripetitore quale ausilio alla navigazione da installare nella postazione Comando/Navigatore.

Il software applicativo ECDIS consente la visualizzazione della cartografia elettronica e il calcolo dei parametri cinematici per l'esercizio della navigazione in sicurezza, inclusi posizione, velocità e rotta della nave propria tramite l'elaborazione dei dati dei sensori di bordo a cui dovrà interfacciarsi:

- Nr.2 radar distinti di navigazione e scoperta;
- Nr.1 Girobussola FOG (Fiber Optic Gyrocompass);
- Nr.1 bussola magnetica;
- Nr.1 Unità ricevitori GPS;
- Nr.1 apparato satellitare in banda larga;
- Nr.1 Ecoscandaglio;
- Nr.1 sistema integrato Solcometro, Stazione Meteo, Anemometro.

Il S/S di navigazione consentirà la completa pianificazione della missione e la sua condotta anche in condizioni di scarsa visibilità e di forte clutter dovuto alla presenza di condizioni meteomarine particolarmente avverse.

I dati relativi provenienti da tutta la sensoristica confluiranno in un processore per il loro utilizzo ai fini della condotta della navigazione e smistati alla relativa postazione di Operatore di Sistema.

Il sistema automaticamente vaglierà per default la sorgente di quei dati simili o ridondanti (esempio velocità, angolo di prora, posizione) tra quelli riconosciuti più corretti, lasciando comunque la possibilità all'operatore di preimpostare il sistema in modo da identificare la scelta più opportuna.

Il sistema presenterà un adeguato grado di ridondanza, allo scopo di mantenere un'eccellente affidabilità anche in caso di guasto. Inoltre, esso sarà estremamente versatile, consentendo di riconfigurare rapidamente l'assetto funzionale dei sottosistemi secondo le esigenze del momento.



Visualizzazione di carte nautiche

L'unità ECDIS dovrà effettuare la visualizzazione su schermo ad alta definizione delle carte nautiche immagazzinate nel proprio database, con possibilità di cambiare la scala e spostare il centro dell'area rappresentata.

Il modulo dovrà essere interamente omologato in conformità con le normative IMO/IHO applicabili ed in particolare, agli standard S-57 per il controllo della navigazione e S-63, per la codifica ad alta precisione con schema di protezione dati (ENC).

Inoltre il processore dovrà essere in grado di visualizzare mappe nei seguenti standard commerciali:

- CM 93.3;
- ARCS (Admiralty Raster Chart Service).

In aggiunta a ciò dovrà essere possibile effettuare la sovrapposizione sulla cartografia elettronica della rappresentazione grafica della nave propria e delle tracce acquisite dai radar o inserite manualmente dall'operatore tramite tastiera.

La modifica dello scenario raffigurato nella mappa è eseguita dall'operatore con semplici operazioni guidate da trackball.

Il sistema dovrà consentire l'aggiornamento della cartografia elettronica in modalità automatica (tramite apposito distributore) e semiautomatica.

Funzioni grafiche

Di seguito un sommario delle funzioni grafiche minimali offerte dall'unità ECDIS:

- visualizzazione delle mappe contenute nell'archivio cartografico. Tutti gli oggetti (coste, mari, laghi, batimetriche, fari, boe, etc.) nelle mappe sono raggruppati in vari livelli per permettere all'operatore di scegliere solo quelli che ritiene utili per la navigazione;
- operazioni di zoom e trascinamento per la scelta dell'area di interesse;
- visualizzazione di tutte le informazioni incluse nell'archivio relative a un oggetto cartografico selezionato dall'operatore;
- visualizzazione della libreria dei simboli utilizzati per la presentazione cartografica;
- visualizzazione della posizione della nave propria. Dati cinematici come posizione, rotta e velocità sono indicati in tempo reale;
- visualizzazione grafica dei bersagli ricevuti dal radar o da altre sorgenti, con testo informativo come da richiesta utente;
- operazioni di cartografia come calcolo di distanze, direzioni o tempi di viaggio;
- calcolo CPA (Closest Point of Approach) e TCPA (Time to Closest Point of Approach) e simulazione di manovre per fini pratici o di addestramento;
- possibilità di inserimento ad opera dell'utente di simboli speciali e relative note per evidenziare punti in cui la navigazione è pericolosa e per indicare determinati eventi;
- pianificazione di rotte mediante l'inserimento di waypoint; il sistema controlla automaticamente la consistenza della rotta, ossia che nessuna tratta ricada in aree inibite all'accesso;
- monitoraggio in tempo reale del percorso della nave propria, con verifica delle distanze e dei tempi necessari al raggiungimento dei vari waypoint;
- integrazione dei dati inclusi nell'archivio cartografico con gli aggiornamenti provenienti dall'Istituto Idrografico Nazionale (o organismi equivalenti) tramite supporto di memoria di massa rimovibile;



- allarme in caso di disancoraggio, fuori rotta (rispetto a limiti predefiniti) o arrivo a destinazione;
- notifica in caso di ingresso in un'area vietata o pericolosa;
- allarmi sia acustici che visivi;
- stampa della situazione mediante stampante grafica di bordo, sia in tempo reale che per situazioni pregresse memorizzate ad intervalli selezionati dall'utente. La copia cartacea contiene anche il profilo della costa incluso nella cartografia e visualizzato sul monitor.

Sovrapposizione video radar

L'unità ECDIS sarà predisposta per consentire di sovrapporre, su richiesta dell'operatore, il video grezzo del radar sulla cartografia.

Ausilio alla navigazione

L'unità ECDIS è interfacciata con il Solcometro, la Girobussola a fibra ottica, il GPS e gli altri sensori di bordo attraverso il concentratore dati presente nel rack di elaborazione; inoltre, tramite il software applicativo, l'operatore può effettuare la seguenti operazioni:

- correzione manuale / automatica della posizione della nave propria;
- operazioni generali di cartografia su mappe digitali e gestione del moto dei bersagli tracciati;
- pianificazione e creazione di rotte tramite waypoint;
- allarme di collisione con indicazione del punto di approccio più vicino (CPA).

Funzioni di sicurezza

L'unità ECDIS dovrà poter svolgere i seguenti compiti, allo scopo di assicurare un continuo monitoraggio dello scenario circostante e una piena consapevolezza dei rischi derivanti da altre imbarcazioni:

- gestione di almeno 1024 tracce con rappresentazione grafica di posizione, rotta, velocità e visualizzazione dei relativi dati cinematici;
- impostazione di manovre di accostata o partenza fra la nave propria e i bersagli con ottimizzazione della rotta e calcolo di CPA e TCPA;
- presentazione della storia delle tracce dalla navigazione corrente o dalla registrazione di uno scenario precedente;
- salvataggio di tutti i dati relativi allo scenario di superficie con possibilità di riproduzione a scopi di investigazione o addestramento, o semplicemente per archiviazione;
- memorizzazione, possibilmente a intervalli fissi, di fermi immagine completi di data/ora e commenti, con possibilità di utilizzarli per la ricostruzione dell'evoluzione degli scenari passati.

H.2.2. Componente Radar

Il S/S radar consiste in un sensore primario e in un sensore secondario allo stato solido entrambi in banda X, dotati di uscita digitale del video radar su rete ethernet.

La s/componente apparato radar di scoperta di tipo approvato e conforme alle normative internazionali che definiscono lo standard ARPA, dovrà rispettare la specifica minimale per la detezione anche di piccoli bersagli navali ad almeno 4 miglia con superficie equivalente di 10 m² e ad almeno 2 miglia con superficie equivalente di 1 m². L'indicatore dovrà avere un fondo scala non inferiore a 48 MN.



La s/componente apparato radar di navigazione conforme allo standard MARPA, dovrà rispettare la specifica per la detezione di bersagli con le stesse modalità descritte per il radar di scoperta. .

Gli apparati dovranno avere dimensioni ridotte e compatte e costruzione rugged, adatti per essere utilizzati in condizioni operative gravose in termini di prestazioni e sollecitazioni meccaniche (vibrazioni e shock) e dovranno consentire il tracciamento automatico di almeno 100 bersagli.

Sono previsti due monitor di almeno 20" del tutto equivalenti ed intercambiabili tra loro da installare presso la postazione Comando/Navigatore e Controplancia.

Attraverso il rack di elaborazione radar è possibile controllare ciascuno dei sensori radar dai due indicatori: il relativo sensore fornisce il video grezzo e gli altri segnali, in accordo con le impostazioni selezionate (PW, PRF, abilitazione alla trasmissione), e i messaggi di BITE on-line e off-line.

La connessione dei sensori ai rispettivi elaboratori può essere riconfigurata dinamicamente attraverso apposita unità, che duplica comandi e segnali in ingresso/uscita dai sensori stessi assicurando la massima ridondanza: nel caso in cui uno dei sensori dovesse essere in avaria (o semplicemente per scelte operative); in tal caso il relativo indicatore sarà in grado di funzionare in modalità "slave" per l'altra unità radar; limitandosi a ricevere i segnali radar senza la facoltà di inviare comandi al sensore.

In caso di avaria di uno dei due processori e mancata visualizzazione del relativo video su uno dei due indicatori, invece, il video proveniente dal relativo ricetrasmittitore può essere elaborato sull'altro processore e quindi visualizzato sull'altro indicatore. Per esempio, in caso di indisponibilità dell'immagine del radar primario a causa di un guasto al relativo processore nel rack di elaborazione o dello schermo, la stessa immagine può essere processata dall'unità elaboratore gemella o visualizzata sull'altro indicatore, qualora le esigenze operative lo rendano necessario. Il reinstradamento del video da un sensore a ciascun indicatore può essere effettuato in tempo reale, con semplici comandi dell'operatore dalla propria unità indicatore.

Oltre a rendere possibile la visualizzazione dell'immagine radar, i due processori effettuano l'estrazione e il tracciamento automatico dei bersagli, sulla base del video radar grezzo.

I due indicatori radar ARPA saranno predisposti per funzionare anche in modalità ECDIS.

H.2.3. Componente Bussola-Girobussola

L'unità sarà dotata di bussola magnetica adeguatamente compensata e posta davanti la postazione Comando/Navigatore e di una girobussola del tipo a fibre ottiche, le cui ripetitrici dell'indicatore di prora saranno di tipo elettronico e poste nelle postazioni Comando/Navigatore e Controplancia.

Bussola a fibra Ottica (FOG)

L'apparato, che sfrutta pienamente la tecnologia dei giroscopi a fibra ottica, consentirà il calcolo accurato e la presentazione del dato di Nord vero e del controllo di assetto nave, senza l'ausilio del GPS. L'Unità di Misura Inerziale (IMU = Inertial Measurement Unit), che costituisce il cuore della bussola, dovrà essere installato quanto più possibile al centro di gravità della nave.

I dati in uscita saranno resi disponibili in formato NMEA (National Marine Electronics Association) 0183 standard.

Unità di controllo/presentazione

Tale unità, da sistemare presso la postazione Comando/Navigatore, si dovrà caratterizzare per il suo schermo LCD di tipo touch screen, offrendo un'interfaccia utente di facile utilizzo,

sia per la chiara presentazione numerica e grafica dei dati calcolati, sia per l'invio dei comandi di controllo di unità impartiti dall'utente.

Ripetitori

I ripetitori di direzione, da sistemare presso l'Operatore di Sistema ed in Controplancia, dovranno avere presentazione analogica pur se l'elaborazione è digitale, e una struttura robusta.

Tutti i ripetitori dovranno essere di tipo auto-rifasante, attraverso l'apposito comando impartito dal pannello di controllo.

Bussola magnetica

La bussola magnetica dovrà essere predisposta per montaggio a soffitto e con indicatore analogico incorporato; il sensore utilizzato dovrà essere di tipo fluxgate.

H.2.4. Unità ricevitori GPS

L'unità è dotata di 2 ricevitori professionali di posizione entrambi a norme IMO, del tipo GPS Normale e GPS differenziale (DGPS).

Il navigatore (D)GPS è in grado di calcolare la posizione della nave con estrema accuratezza e fornisce una vasta gamma di funzionalità le quali – integrate con la tecnologia allo stato dell'arte – incrementano notevolmente le prestazioni operative.

L'unità fornisce, in ogni istante e in qualunque condizione atmosferica, i dati esatti di posizione e di velocità rispetto al suolo (SOG, Speed Over Ground) e risponde alle seguenti principali caratteristiche:

- vista 3D, per visualizzare la posizione del prossimo waypoint in modo intuitivo, particolarmente utile per seguire una serie di waypoint in tempo reale lungo una rotta pianificata;
- pianificazione veloce della rotta, utilizzando Rhumb Lines (RL) per tratte di rotta corte e Great Circle (GC) per le tratte lunghe – tutto nell'ambito della stessa rotta;
- modalità di visualizzazione selezionabili da menu (es. navigazione, CDI, vista 3D, tracciamento della posizione e schermate di servizio o di informazione);
- quattro livelli di luminosità, per una visione sempre ottimale;
- verifica integrità del dato satellitare con sistema RAIM (Receiver Autonomous Integrity Monitoring);
- controllo centralizzato, con possibilità di gestire tutte le funzionalità dalla tastiera, dotata di tasti retroilluminati;
- facilità d'uso, con interfaccia intuitiva ed ergonomica e menu user-friendly tali da minimizzare i tempi di apprendimento;
- semplicità e rapidità di immissione dei dati tramite tastiera;



- flessibilità e configurabilità delle interfacce, in modo da poter connettere al (D)GPS dispositivi di differenti generazioni; le interfacce includono porte di tipo a chiusura di contatto e LAN;
- facilità di installazione, grazie al disegno compatto dell'indicatore che può essere montato dovunque e alla base del sensore, adattabile a qualsiasi supporto;
- memoria di notevoli dimensioni, con salvataggio fino a 10000 waypoint, 100 rotte, 2000 punti di traccia nave e 1000 punti per eventi o marche.

H.2.5. Sistema integrato Solcometro-Stazione Meteo-Anemometro

Il sistema fornisce i dati di misura della velocità nave, vento e parametri meteorologici, con inclusa l'opzione "vento vero".

La velocità della nave e la distanza percorsa sono ricavate da un trasduttore elettromagnetico di velocità montato a scafo la calibrazione del cui sensore può essere effettuata con il dato del GPS. La componente solcometro prevede oltre ad una centralina elettronica, due ripetitori sistemati presso le postazioni Comando/Navigatore e Controplancia.

La velocità e la direzione del vento sono ricavate dall'apposito sensore che misura il vento relativo connesso tramite seriale con dati in formato NMEA: a partire dal dato relativo è possibile calcolare il dato vero se i sensori necessari (solcometro, girobussola) sono disponibili.

Le funzioni relative ai dati meteo includono il punto di rugiada, la misura della pressione barometrica, la temperatura e l'umidità dell'aria tramite sensori compresi in un'unica torretta e la temperatura dell'acqua grazie a un sensore installato in una tubatura d'ingresso dell'acqua di mare.

Questo sistema, compatto ed efficiente, si avvale di elettronica allo stato dell'arte per l'elaborazione dei segnali provenienti dai sensori di velocità, di vento e meteo, e li restituisce in uscita in formato seriale su bus dati compatibile con la normativa IEC 61162-1 (NMEA 0183).

I dati del solcometro, di vento e meteo possono essere forniti separatamente o in varie combinazioni. Il sistema è approvato secondo la direttiva europea IEC 60945 relativa alle caratteristiche EMC.

H.2.6. Unità Ecoscandaglio

L'unità dovrà essere conforme al nuovo standard di navigazione per acque di varia profondità, utilizzando due sensori di frequenza 50 e 200 kHz installati sul fondo dello scafo. Lo strumento dovrà poter operare su 6 scale di presentazione da 10 a 2000 m/ft/fathom, memoria dati 24h, interfaccia di uscita del dato di profondità e di ingresso del dato di posizione.

Le principali caratteristiche tecniche dell'apparato sono:

- schermo da 10.4" LCD TFT a colori di tipo grafico;
- selezione della presentazione diurna e notturna;

- osservazione continua del dato di profondità nel modo convenzionale di registrazione;
- presentazione digitale della profondità e della scala selezionata;
- presentazione digitale del dato di posizione;
- opzione per collegamento ad unità aggiuntiva di presentazione;
- facilità d'uso tramite interfaccia utente amichevole e accesso diretto a tutte le funzioni;
- funzionamento guidato tramite menu;
- allineamento e programmazione delle prestazioni del trasduttore tramite menu;
- memorizzazione 24h del dato di profondità, con i dati di tempo, data, posizione, rotta e velocità;
- approvato IMO;
- allarme uomo-in-mare;
- silenziamento dell'allarme acustico;
- controllo dell'alimentazione;
- altissima affidabilità.

H.3. S/S COMUNICAZIONI

Il sottosistema di comunicazioni utilizzerà i più recenti ritrovati tecnologici e sarà dimensionato su stringenti parametri ingegneristici che consentiranno comunicazioni affidabili e sicure con avverse condizioni ambientali d'impiego ed anche in presenza di problematiche di compatibilità elettromagnetica (EMC) od in presenza di misure elettroniche ostili quali intercettazione, disturbo ed inganno (ECM).

Per consentire una vita operativa alle apparecchiature il più possibile prolungata sarà selezionata con cura ogni componente e sub-componente del sottosistema, scegliendo apparati rispondenti agli stringenti requisiti imposti dall'ambiente marino d'impiego.

L'intero sottosistema sarà costituito da componenti con superiori caratteristiche di affidabilità e qualità tecnica, che garantiranno un eccellente rendimento del sistema per l'intera vita operativa dell'Unità.

Il sottosistema di comunicazioni sarà progettato per garantire, in ogni condizione, l'effettuazione di collegamenti affidabili, simultaneamente sulle varie bande radio HF-VHF e satellitari.

Saranno considerati e risolti i problemi di "co-location" e "co-siting" dovuti a:

- corta distanza (scarso isolamento) tra le diverse antenne;
- effetti di intermodulazione tra i trasmettitori contemporaneamente in funzione;
- disturbi generati dalla banda laterale indesiderata dei trasmettitori;



- generazione di prodotti spuri da parte dei ricevitori;

Le prestazioni tecniche dei ricevitori, per quanto riguarda la sensibilità, selettività, dinamica, banda di funzionamento e per l'elevatissima reiezione ai prodotti di intermodulazione, così come alla banda laterale indesiderata, ai segnali spuri ed alla soppressione delle armoniche, saranno tali da ovviare da sole alla maggior parte dei problemi che si potranno presentare in sede di installazione del sistema.

Il sottosistema di Comunicazioni consentirà una elevata flessibilità d'impiego operativo in qualsiasi possibile scenario.

Il sottosistema di Comunicazioni sarà in grado di supportare i seguenti circuiti di comunicazione:

- comunicazioni di carattere operativo e/o logistico dall'unità navale verso i Centri Operativi (modo dati veloci) tramite l'apparato HF, in modalità manuale/automatica;
- comunicazioni nave-nave operative e logistiche (dati veloci) sia in HF che in VHF, secondo le distanze reciproche di schieramento, in modalità manuale/automatica;
- link dati per lo scambio di dati strategici tra sala operativa e bordo;
- link dati per lo scambio degli scenari tattici di bordo (in modo dati veloci) sia in VHF che satellitare in modalità manuale/automatica;
- comunicazione nave-nave in voce (chiaro o protetta) in VHF ed HF, in modalità manuale;
- controllo operativo degli aeromobili cooperanti (elicotteri ed aerei ad ala fissa), tramite collegamenti in VHF e/o HF in voce (chiaro o protetta) in modalità manuale ed in modalità DATA LINK ove applicabile;
- comunicazioni con la Marina Militare e Mercantile e con le unità navali commerciali tramite le radio VHF del servizio mobile marittimo e/o le frequenze HF destinate a tale servizio, in voce (chiaro) in modalità manuale.

Saranno altresì previste comunicazioni dati e voce tramite vettore satellitare a banda larga. Il S/S consentirà diverse ricetrasmissioni nelle varie bande radio delle apparecchiature rispondenti alle norme GMDSS.

Inoltre, il sottosistema soddisferà tutti i necessari compiti tattici e strategici di comunicazione:

- Nave- Terra- Sala Operativa (fonia, TTY e DATA LINK);
- Nave- Nave (fonia, TTY e DATA LINK);
- Nave - Aerei ed Elicotteri (fonia, TTY, ed eventualmente DATA LINK ove applicabile).

Esso permetterà l'instaurazione di collegamenti affidabili e sicuri in modalità COMSEC. Sarà prevista inoltre, l'automatica trattazione dei messaggi in forma scritta, secondo ACP 127.

L'adozione di un controllore di processo permetterà altresì la gestione automatica del Link Dati ed il controllo globale delle emissioni dell'intero sistema.

Tutti gli apparati costituenti il sottosistema di Comunicazioni saranno assemblati in idonei racks di dimensioni standard, provvisti di idonei supporti antivibranti ed antishock atti a garantire la necessaria resistenza meccanica alle sollecitazioni imposte dalla piattaforma.

Le caratteristiche dell'allestimento consentiranno la facile ed immediata rimozione delle apparecchiature per la loro sostituzione e/o riparazione.

Il sistema sarà remotato sulla postazione Operatore di Sistema mediante apposito monitor multifunzione dedicato.

H.3.1. Componente Radio

La componente sarà costituita dalle seguenti sotto componenti:

- n.1 apparato radio HF;
- n.2 apparati radio VHF/FM operativo-marino;
- n.1 apparato radio VHF/AM aeronavale;



- n.1 apparato crypto HF (fornito da Guardia di Finanza);
- n.2 schede crypto VHF (fornite da Guardia di Finanza);
- n.1 apparato satellitare;
- n.1 unità di registrazione delle comunicazioni;
- predisposizione per collegamenti UHF in banda 225 – 400 MHz (per eventuale collegamento apparato tattico navale e/o repeater TETRA);
- predisposizione per collegamento nodo LTE (1,8 GHz).

Per garantire i requisiti di cui sopra si ipotizza un parco antenne TLC caratterizzato almeno dalle seguenti antenne:

- n. 1 antenna RTX HF (max 250 W);
- n. 1 antenna RTX VHF/FM;
- n. 2 antenne combinate RTX V/UHF dotate ciascuna di diplexer con ingressi separati in banda VHF (AM/FM) e UHF;
- n. 1 antenna LTE (1,8 GHz).

H.3.1.a S/componente apparato radio HF

La s/componente apparato radio HF consentirà l'instaurazione di collegamenti radio nella gamma di frequenza compresa nei seguenti limiti:

- 10 KHz - 30 MHz per la sola ricezione;
- 1.5 - 30 MHz per ricezione e trasmissione.

La componente HF consentirà le seguenti comunicazioni voce (anche in modalità ALE) sia in chiaro che in cifrato (tramite apposite cifranti di fornitura a carico dell'Amministrazione):

- Tattico - strategiche: a medio e lungo raggio, nave-nave e nave-terra, con collegamenti oltre l'orizzonte.

H.3.1.b S/componente apparati radio VHF

La s/componente VHF consentirà l'instaurazione di collegamenti radio nelle gamme di frequenza comprese nei seguenti limiti:

- VHF-AM (servizio ATC CIVILE) 118-144 Mhz;
- VHF-FM (servizio radio marittimo) 153-173 Mhz;
- VHF-FM (canali operativi GdF sia in chiaro che crypto).

Quest'ultime due modalità devono essere operabili su ognuno dei due apparati VHF di cui al para H.3.1.

Gli apparati dovranno permettere la programmazione freq/test di funzionalità/inserimento codici crypto dal frontalino.

H.3.1.c S/componente apparati CRYPTO

La s/componente crypto sarà costituita da:

- 1 apparato crypto - di fornitura della GdF per l'utilizzo del vettore HF, la cui interfaccia al sistema di comunicazione sarà curata dal fornitore;
- 1 scheda crypto di fornitura GdF da alloggiare all'interno dell'apparato. VHF;
- scheda crittografica per le trasmissioni dati, di fornitura a carico della GdF;

Il posizionamento delle cifranti e l'allestimento delle interfacce di comunicazione delle stesse sarà prescelto in accordo alle disposizioni emanate dall'Autorità Nazionale per la Sicurezza delle Comunicazioni.

H.3.1.d S/componente registrazione delle comunicazioni

Sarà fornito un idoneo sistema di registrazione su supporto digitale con sistema di Back-up tramite porta USB che permetta la registrazione di almeno 4 canali simultanei, voce e dati.



Le operazioni di registrazione o di ascolto, in differita, potranno essere effettuate dall'operatore tramite apposito pannello frontale munito di idoneo altoparlante in ragione della rumorosità dell'ambiente operativo.

L'intero S/S di comunicazione composto da un hardware tecnologicamente aggiornato, sarà gestito attraverso idonei software, per il monitoraggio e la gestione degli apparati, identificando eventuali problematiche connesse alla trasmissione dati.

La filosofia sarà user-friendly e consentirà un efficace e rapido approccio operativo.

La complessità del sistema sarà ricondotta a poche e semplici operazioni, sempre guidate da opportuni menu interattivi tali da ottenere un'elevatissima flessibilità operativa ed una facilità di riconfigurazione e di gestione delle risorse, essenziale ai fini del successo dell'azione.

Tutte le indicazioni e le info a monitor riporteranno le note in lingua italiana.

La gestione operativa del sistema TLC di bordo, sarà protetta da errori di impostazione e/o scorrette operazioni di configurazione che saranno segnalate otticamente ed acusticamente, mentre lo stato operativo di ciascun apparato connesso al sistema sarà individualmente indicato (ON/OFF, trasmissione/ricezione, test OK, errore, etc.).

Il sistema di comunicazioni integrato sarà impiegato sia per il traffico interno che per il traffico in arrivo ed in partenza dall'unità navale.

La gestione di detto traffico sarà coordinata e controllata da apposito software di gestione connesso all'architettura del sottosistema di comunicazioni.

Detta architettura dovrà consentire la gestione e il controllo delle comunicazioni e soddisfare le seguenti principali caratteristiche:

- facilità d'uso;
- cablaggi e percorsi di cavi ridotti al minimo;
- alta sicurezza di trasmissione;
- peso e dimensioni ridotte delle apparecchiature;
- resistenza agli shocks, alle vibrazioni ed agli effetti dell'ambiente marino;
- alta disponibilità ed elevatissima affidabilità;
- manutenzione facile ed economica;
- semplicità di riconfigurazione senza necessità di nuovi cablaggi;
- semplicità di progetto e di interfacciamento.

Le operazioni da garantire saranno sia di tipo tattico (comunicazioni di natura squisitamente operativa) che logistico (messaggi di natura amministrativa) e saranno attuate mediante:

- Interfono Tattico/Matrice di Distribuzione dei Segnali;
- Applicativo S/W per la gestione e controllo;
- n° 7 Unità audio d'Utente (di cui 3 in plancia, 1 a prora presso la postazione dell'arma, 1 in quadrato equipaggio, 1 in coperta nella zona poppiera, 1 in corridoio locale equipaggio).

Il sistema Interfonico tattico includerà: • unità centrale, completa di interfacce verso:

- * sistemi Speciali (per es.: i ricetrasmittitori del sistema data link);
- * il Sistema di Comunicazione Esterno;
- postazione dell'Operatore RT di bordo;
- adeguato numero di Posti Interfonici, completi di altoparlante interno;
- n° 8 kit completi di cuffia- microfono, di cui 7 in postazione e 2 di ricambio;
- n°1 tasto morse.

Il sistema dovrà consentire la trasduzione di messaggi testuali in forma fonica centralizzata.



Ogni tasto del posto interfonico d'utente sarà singolarmente ed individualmente programmabile secondo le esigenze del comandante dell'unità navale tramite operatore RT, per mezzo del computer gestore in dotazione.

H.3.1.e Unità audio d'utente

Le unità audio a disposizione dei singoli utenti del sottosistema interfonico saranno costruite in materiale non infiammabile (cofanatura metallica) con ottime caratteristiche di compatibilità elettromagnetica ed immunità alle interferenze a radiofrequenza (EMI – RFI).

L'interfonico tattico avrà le seguenti prestazioni:

- comunicazioni punto-punto in duplex (fonia);
- comunicazioni punto-punto in dati (prevista sola predisposizione);
- chiamata prioritaria con interruzione della comunicazione in corso;
- chiamata collettiva (Group call);
- segnalazione acustica di chiamata e d'allarme;
- monitoraggio di segnali audio ausiliari;
- monitoraggio simultaneo di più canali radio (uno per lato della cuffia);
- accesso ai vettori radio in fonia e tra operatore RT e utenti;
- comunicazioni in chiaro o protette da crypto;
- controllo di silenzio radio;
- funzionamento a mani libere o con PTT (Push To Talk).

I segnali acustici di chiamata saranno udibili a tutte le andature della piattaforma navale in uso.

H.3.1.f Componente GMDSS

Saranno dedicati apparati per la ricetrasmissione dei segnali di soccorso e d'emergenza che rispettino la normativa Internazionale Solas in vigore.

Il dato GPS sarà ridondante sia dal concentratore dati che da un ricevitore GPS dedicato.

Il sistema sarà inoltre interfacciato con la componente satellitare.

In particolare sarà garantita la dotazione minima per la copertura in A 2 (Area di navigazione definita dalla normativa IMO-SOLAS).

Saranno forniti 5 apparati portatili operativi in banda VHF.

H.3.1.g Componente satellitare

La componente consta di un sistema per le comunicazioni satellitari in banda larga con utilizzo di servizio di connettività già attivo per la componente navale alturiera della G.d.F., da integrare nel S/S di Comando e Controllo. Essa dovrà assicurare anche la ridondanza delle comunicazioni in fonia e dati, di tipo tattico strategico, sia nave-nave che nave-terra, con cifratura mediante scheda crittografica di cui al precedente punto 3.1.c..

Le apparecchiature oggetto della fornitura dovranno essere provviste di regolare marcatura "CE" ed essere conformi allo standard militare (vers. aggiornate):

- MIL-STD-901 (shock);
- MIL-STD-167 (vibration);
- MIL-STD-461 (electromagnetic compatibility).

Inoltre, dovranno soddisfare i seguenti requisiti:

- essere della più recente progettazione tecnologica, nuove di fabbrica e non ricondizionate, per cui il numero di matricola, corrispondente alle macchine fornite, non dovrà mai essere stato precedentemente oggetto di fatturazione verso un cliente;



- conformi alle normative CEI o ad altre disposizioni europee riconosciute e, in generale, alle vigenti norme legislative, regolamentari e tecniche disciplinanti i componenti e le modalità di impiego delle apparecchiature ai fini della sicurezza degli utilizzatori, con particolare riferimento alle disposizioni del D.Lgs. 151/2005, dal D.Lgs. n.81/2008 e loro successive modificazioni ed integrazioni;
- essere corredate da manualistica completa relativa alle norme d'uso e manutenzione ordinaria, in lingua italiana, su supporto cartaceo e/o digitale.

Il terminale satellitare di bordo (TSB) dell'Unità sarà composto da una s/componente interna e da una s/componente esterna e dovrà essere:

- compatibile, con il collegamento alla girobussola di bordo (standard NMEA 0183);
- in grado di effettuare l'acquisizione del satellite anche in assenza dei segnali provenienti dalla girobussola di bordo, sfruttando i dati del GPS in dotazione all'unità.

La s/componente interna necessaria alla comunicazione satellitare sarà alloggiata in apposito rack e comprenderà:

- Un modem satellitare maritime: iDirect X7 Satellite Router;
- Una Antenna Control Unit (ACU).

La s/componente esterna consisterà in un'antenna stabilizzata per i servizi di comunicazione marittimi di dimensioni e ingombro ridotte tale da rispettare i seguenti requisiti:

Dimensioni:

- Diametro disco: ≤ 75 cm;
- Dimensioni antenna con radome: ≤ 113 cm (D) X 117 cm (H);
- Peso: ≤ 86 Kg.

Frequenza: banda Ku:

- Tx: $13,75 \sim 14,5$ GHz;
- Rx: $10,7 \sim 12,75$ GHz.

Guadagno:

- Tx: $\leq 39,1$ dBi @ Midband;
- Rx: $\leq 37,5$ dBi @ Midband.

Angolo di elevazione: -10° to $+100^\circ$;

Block Up Converter (BUC):almeno da 8 watt.

Al fine di non compromettere le prestazioni del sistema, la sistemazione dell'antenna sulle sovrastrutture dovrà consentire la visibilità del satellite sull'intero orizzonte (campo libero su 360°) ed inoltre, che le oscillazioni sui tre assi rimangano entro i seguenti limiti:

- Roll: $\geq (\pm 20^\circ)$ con periodi di 8-12 sec;
- Pitch: $\geq (\pm 10^\circ)$ con periodi 6-12 sec;
- Yaw: $\geq (\pm 8^\circ)$ con periodi 15-20 sec.

H.3.2. Componente antenne

H.3.2.a Posizionamento antenne

Dovrà essere posta la necessaria cura per la posizione del sistema radiante ricetrasmittente HF e per l'installazione delle antenne VHF, al fine di realizzare il migliore disaccoppiamento reciproco tra i diversi sistemi e la migliore irradiazione omnidirezionale ottenibile.

L'alloggiamento delle antenne sarà avallato da uno studio di EMI-EMC comprovante la fattibilità teorica allo scopo dell'ottimizzazione del diagramma di radiazione delle stesse.

Lo studio teorico sarà verificato a cura della G.d.F. e con oneri a carico del cantiere costruttore, tramite campagna di misure presso la M.M.I. sulla prima piattaforma disponibile. Durante la campagna di misure, le ditte fornitrici l'intero sistema, chi per propria competenza, garantiranno la presenza del proprio personale tecnico specializzato.



Eventuali modifiche al LAY-OUT antenne, derivanti dalla campagna di misure, saranno riportate, a cura del cantiere costruttore, su tutte le piattaforme oggetto del presente contratto.

H.3.2.b Antenne

Tutte le antenne saranno installate sulle infrastrutture di bordo con i dovuti accorgimenti per assicurare i piani di massa (dove richiesti) e gli ancoraggi meccanici.

La componente includerà oltre che le antenne nelle varie gamme di frequenza, anche alcuni dispositivi ausiliari quali i sintonizzatori.

L'architettura della componente sarà conforme a quanto riportato in paragrafo H.3.2.d automaticamente protetta dalle sovratensioni d'origine atmosferica, tramite idoneo circuito.

Allo scopo di garantire un'alta efficienza del sistema RTX in HF, il sintonizzatore sarà installato quanto più vicino alla rispettiva antenna e dovrà avere caratteristiche idonee al funzionamento anche in ambiente umido e salino.

Inoltre, il sintonizzatore sarà anche in grado di accordare lo stilo senza emissione di potenza RF durante la sintonia del sistema radiante (silent tuning).

H.3.2.c Normativa LEMP

Tutte le antenne dotate di sistema automatico di protezione dalle sovratensioni di origine atmosferica LEMP (Lightning Electromagnetic Pulse), saranno collegate ad idonei circuiti. Tali circuiti, opportunamente dimensionati, costituiranno via privilegiata fra chassis della singola antenna e/o sintonizzatori e la massa dello scafo, in caso di eventuali fenomeni legati a sovratensioni di origine atmosferica.

Le relative masse RF delle antenne saranno altresì elettricamente connesse alla massa RF del relativo cavo coassiale.

H.3.2.d Linee di trasmissione

Le linee di trasmissione da utilizzare per il collegamento tra gli apparati e le antenne saranno selezionate, tenendo in considerazione diversi fattori quali:

- attenuazione;
- schermatura per la radio frequenza;
- robustezza dei cavi da un punto di vista meccanico;
- rigidità e bending.

La tipologia delle linee di trasmissione sarà di prima qualità e la connettorizzazione sarà protetta con materiale plastico, al fine di garantire la protezione verso gli agenti salini e le avverse condizioni ambientali marine.

Per l'eliminazione degli effetti elettrostatici ambientali, saranno inseriti, fra tutti gli apparati e le rispettive antenne, appositi scaricatori coassiali della banda di funzionamento apparati con attenuazione 0 dB.

Le masse dei predetti scaricatori saranno collegate direttamente alla massa scafo.

Andrà inoltre individuato il posizionamento più idoneo per consentire una facile sostituzione e/o manutenzione.

H.4. S/S OPTRONICO

Verrà fornita una componente optronica di ultima generazione, progettata per sorveglianza elettronica in ambiente marino e caratterizzata da ridotti requisiti d'ingombro e peso.

Il sistema, sarà girostabilizzato, e comprensivo di:



- camera termica (risoluzione almeno 640h x 480v) in banda MWIR (3 – 5 μ m) e zoom ottico e digitale 10x;
- camera diurna con zoom ottico e digitale 18x/crepuscolare;
- illuminatore laser;
- puntatore laser per designazione distanza;
- monitor dedicato da almeno 15", da sistemare nella postazione Operatore di Sistema;
- n° 2 joystick.

La prestazione minima richiesta dalla camera termica su bersaglio NATO standard (2,3m x 2,3m) sarà 7 Km per la scoperta e 4 Km per il riconoscimento.

Il sistema consentirà la sorveglianza, ricerca ed acquisizione manuale dei bersagli mediante joystick.

Il sistema sarà inoltre interfacciato al S/S di comando e controllo per la ricerca, identificazione, acquisizione, e tracciamento in automatico di bersagli mediante designazione dal predetto S/S, con possibilità di registrazione video delle immagini riprese.