

GMDSS

dott. Massimo Vascoffo
massimo.vascoffo@istruzione.it

Premessa



Fonte: <http://www.cargosw.com>

Premessa

Il sistema GMDSS, Global Maritime Distress and Safety System, rappresenta quanto di più moderno esista, oggi come oggi, in termini di ricerca e soccorso in mare.

Il sistema, di per sé molto semplice, almeno dal punto di vista dell'impatto visivo, può apparire ai più come una semplice scatola, dotata di tasti da attivare in caso di necessità. In realtà, questa semplice scatola cela l'imponente organizzazione che ne consente il funzionamento e che si propone di garantire un tempestivo soccorso a chiunque, ovunque si trovi.



Fonte: <http://www.cargosw.com>

Tutto ciò ha evidentemente rivoluzionato il concetto stesso di ricerca, soccorso e salvataggio adottato fino a pochi anni fa, mandando, fra l'altro, "in pensione" il sistema radiotelegrafico.

Premessa

Il sistema GMDSS, contrariamente al preesistente sistema basato sulle trasmissioni radiotelegrafiche e, quindi, sulla presenza a bordo di operatore radio con ampio bagaglio di conoscenze, consente ad operatori non esperti, ma comunque dotati di idonee conoscenze opportunamente certificate (per esempio dal certificato generale GMDSS, GOC) di trasmettere segnali di soccorso non solo



Fonte: <http://www.caspolaw.com>

verso le altre navi, ma anche verso terra, nella **certezza** che un'assistenza coordinata da centri "terrestri" comporta un grado di efficienza più elevato rispetto a quello del sistema in uso. Il sistema, a differenza dei precedenti è gestito da terra.

Questa presentazione si propone semplicemente di introdurre in modo schematico le caratteristiche principali del sistema.

Breve cronologia



Il quadro della situazione precedente all'attivazione del sistema GMDSS vede la presenza a bordo ed a terra di sistemi operanti con differenti portate su opportune frequenze privilegiate. In particolare:



Fonte: <http://www.caspolaw.com>

- 1) Apparato Radiotelegrafico (500kHz, portata ~300mg)
- 2) Apparat in radiofonia (2182kHz, portata ~ oltre l'orizzonte)
- 3) Apparato VHF (CH 16, portata ~ orizzonte)

Grossomodo, si può affermare che, a partire dagli anni '60, si è sviluppata la radiofonia a lunga distanza, mentre a partire dagli anni '70 l'uso della tecnologia satellitare ha consentito un ulteriore sviluppo del sistema di trasmissione radiofonico (telex, database, fax...).

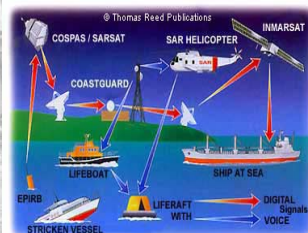
Breve cronologia

Il sistema GMDSS è stato gradualmente introdotto fin dal febbraio 1992, per essere completamente realizzato entro il febbraio 1999. Per raggiungere questo scopo, nel 1988, l'IMO (International Maritime Organization) ha fatto introdurre il nuovo sistema attraverso gli emendamenti al Capitolo IV della SOLAS 74/83.

La nuova normativa GMDSS, nota anche come "Emendamenti '88 alla SOLAS '74", è entrata in vigore il 1° febbraio 1992.

Si applica, a partire dal 1° febbraio 1999, a:

- Tutte le navi passeggeri;
- Tutte le navi da carico di s.l. > 300 GT impiegate in viaggi internazionali.



E' stata recepita dal governo italiano ed è stata pubblicata sul Supplemento ordinario alla "Gazzetta Ufficiale" n.62 del 14 marzo 1992.

Fonte: http://www.blindernet.com/~brlan_ewald/svnaalboatusers.htm

Principi fondamentali del GMDSS

Il concetto di base del nuovo sistema è che una nave, in caso di sinistro, deve avere la capacità di inviare segnali di soccorso ad altre navi ed a centri di coordinamento costieri preposti alla ricerca ed al salvataggio in mare e comunicare con essi.

Tale capacità si basa su requisiti funzionali, cioè ogni nave dovrà essere in grado di svolgere un certo numero di funzioni, considerate essenziali ai fini della sicurezza della navigazione.



Fonte: http://www.mca.gov.uk/c4mca/mca-safety_information/nav-com/dcs-navcomms-comm/03s-newpage-19.htm?ref=041

Principi fondamentali del GMDSS

In particolare, dovrà essere in grado di:

1. Trasmissione di un segnale di soccorso nave-terra con almeno due mezzi separati ed indipendenti, usando differenti servizi di comunicazione.
2. Ricezione di un segnale di soccorso terra-nave.
3. Trasmissione e ricezione di segnali di soccorso nave-nave.
4. Trasmissione e ricezione di comunicazioni inerenti al coordinamento delle operazioni di ricerca e salvataggio.
5. Trasmissione e ricezione di comunicazioni durante le operazioni di ricerca e salvataggio.
6. Trasmissione e ricezione di segnali per il ritrovamento della posizione.
7. Trasmissione e ricezione di informazioni marittime di sicurezza.
8. Trasmissione e ricezione di comunicazioni commerciali.
9. Trasmissione e ricezione di comunicazioni "bridge to bridge"



Fonte: http://www.mca.gov.uk/c4mca/mca-safety_information/nav-com/dcs-navcomms-comm/03s-newpage-19.htm?ref=041

Principi fondamentali del GMDSS

...in questo contesto il sistema GMDSS prevede l'uso di tutti i più moderni mezzi di telecomunicazione esistenti, in modo coordinato, al fine di poter:

- assicurare un sistema di ricerca e soccorso tempestivo ed efficace;
- assicurare un valido ausilio alla navigazione in sicurezza;
- costituire un sistema utilizzabile anche a scopi commerciali;



Il tutto può ovviamente avvalersi sia di dispositivi manuali che automatici, diretti nella fase iniziale verso terra, che in tempi successivi vengono ritrasmessi alle navi. E' da osservare che il sistema prevede che la gestione delle operazioni di soccorso vengano gestite da terra.

Principi fondamentali del GMDSS



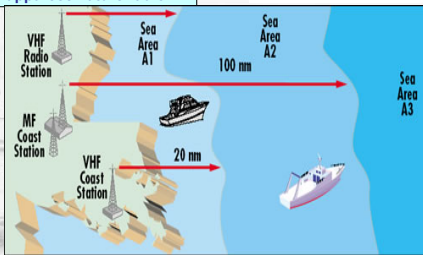
L'insieme di queste funzioni deve essere soddisfatto da una combinazione dei seguenti servizi radio-comunicazione:

1. Sistema INMARSAT (satelliti geostazionari);
2. Sistema COSPAS-SARSAT (satelliti in orbita polare bassa);
3. Servizio mobile marittimo nella banda VHF (156-174 MHz);
4. Servizio mobile marittimo nella banda MF (1.6-4.0 MHz)
5. Servizio mobile marittimo nella banda HF (4-27.5 MHz)

Ad essi vanno inoltre aggiunti i sistemi di ricezione di informazioni marittime di sicurezza e di sistemi di radiolocalizzazione per la ricerca ed il salvataggio. Da ciò deriva che la scelta del servizio di radiocomunicazione dipenderà dall'area geografica in cui la nave opera e non più, dalla stazza lorda.

Suddivisione in aree

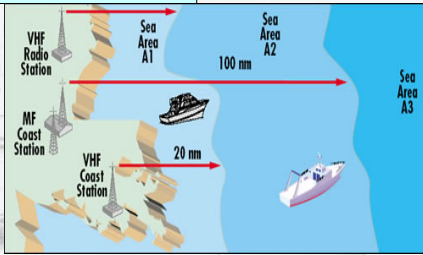
Al fine di garantire un buon coordinamento delle diverse componenti in gioco, il sistema GMDSS prevede la suddivisione del globo in 4 aree marittime denominate A1, A2, A3 e A4. A seconda dell'area di copertura e dei servizi forniti entro l'area stessa sono state individuate differenti apparecchiature radio.



Fonte:
http://www.ecsl.com/olvr_algebra.htm
http://www.digitalelectronics.com/cipran_mpeg4.htm
<http://www.alphabeta.com>

Suddivisione in aree: A1

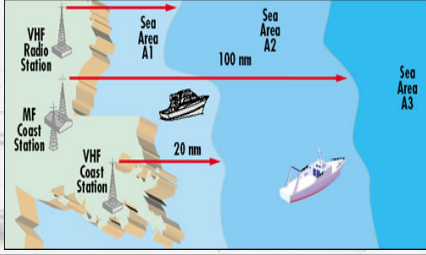
A1 rappresenta un'area comprendente almeno una stazione costiera che lavora in VHF con DSC (Digital Selective Call); ha dunque copertura VHF ed è quindi estesa per circa 30 miglia.



Fonte:
http://www.ecsl.com/olvr_algebra.htm
http://www.digitalelectronics.com/cipran_mpeg4.htm
<http://www.alphabeta.com>

Suddivisione in aree: A2

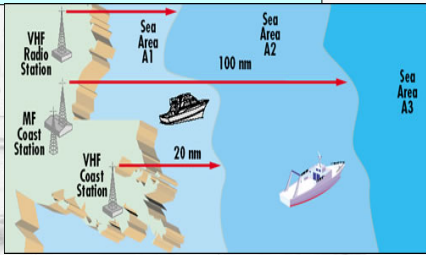
A2 rappresenta un'area situata entro la zona di copertura di almeno una stazione costiera che lavora in onde medie con DSC; ha copertura MF e pertanto si estende per circa 100 miglia.



Fonte: http://www.esa.com/eprv_sitrefa.htm
<http://www.balinternet.com/~brian.esa@itn.alboinusers.htm>

Suddivisione in aree: A3

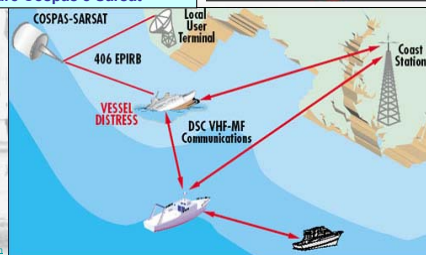
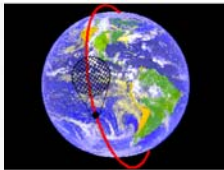
A3 è un'area situata entro la portata di copertura di un satellite INMARSAT al di fuori delle aree A1 ed A2 (i satelliti INMARSAT sono satelliti geostazionari afferenti all'International Maritime Satellite Organization, organismo con sede a Londra, sorto nel 1976 e che dal 1982 conta più di 80 paesi aderenti); il servizio di coordinamento funziona 24/24, la copertura è totale all'interno della fascia compresa tra 70° N e 70° S.



Fonte: http://www.esa.com/eprv_sitrefa.htm
<http://www.balinternet.com/~brian.esa@itn.alboinusers.htm>

Suddivisione in aree: A4

A4 è un'area situata fuori dalle aree A1, A2, A3, con copertura satellitare ad opera dei satelliti in orbita polare Cospas e Sarsat



Fonte: http://www.esa.com/eprv_sitrefa.htm

Suddivisione in aree

A tutto questo vanno aggiunti i dispositivi che devono trovarsi a bordo:

- 1) Sistema di ricezione NAVTEX/ECG (Enhanced Communication Group), per le informazioni relative alla sicurezza della navigazione;
- 2) EPIRB (Emergency Position Indicating Radio Beacon), ovvero le radioboe di localizzazione;
- 3) SART (Search and Rescue Transponder), cioè i transponditori Radar adibiti alla ricerca e salvataggio.



Fonte: <http://www.kitnet.com/~brian.ewald/smallboatusers.htm>

Sistema di comunicazioni marittime

Il sistema delle comunicazioni marittime si avvale pertanto:

- 1) Satelliti geostazionari INMARSAT
- 2) Stazioni costiere dei paesi firmatari
- 3) Stazioni di bordo

Queste ultime sono state a loro volta suddivise in più standard diversi, in funzione delle apparecchiature di T/R di cui sono dotate le diverse unità navali.



Fonte: http://www.poseidon.no/Portals/0/bilder/pose_aknmbnrbq.jpg

Forme di comunicazione



Alla luce di quanto fin qui descritto, il sistema GMDSS può essere utilizzato per diversi tipi di comunicazione, non necessariamente di emergenza e cioè:

- Soccorso
- Sicurezza (SAFETYNET)
- Commerciale (FLEETNET)

Questi ultimi due tipi di comunicazione sono denominati ECG (Enhanced Communications Group). Appare chiaro che tali comunicazioni potranno essere destinate:

- ad una nave in particolare;
- a tutte le navi di una certa compagnia;
- a tutte le navi in una certa area;
- a tutte le navi di una certa nazione;
- a tutte le navi (non per chiamate di routine);



Fonte: <http://www.kitnet.com/~brian.ewald/smallboatusers.htm>

Digital Selective Call - DSC



DSC è l'acronimo di **Digital Selective Call** che significa chiamata selettiva digitale. La chiamata selettiva digitale viene utilizzata per l'emissione automatica dell'allarme di soccorso da bordo, per la risposta di ricevuto da terra. E' inoltre usata per l'iterazione della trasmissione degli allarmi. Per le trasmissioni DSC possono essere usate le frequenze: MF, HF, VHF.

Fonte: <http://www.sea-fm.com/marine/mg/press20.jpg>; http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1B/SBvVHF_gmdss.jpg; <http://www.vhf-gmdss.org>

Digital Selective Call - DSC

Una chiamata DSC, effettuata con un apposito dispositivo, prevede al suo interno:

- **Tipo di messaggio** (p. es. soccorso , in automatico)
- **Identificazione** (nominativo di 9 cifre che identifica la stazione emittente MMSI - Maritime Mobile Service Identity -, in automatico.



In particolare, le stazioni terrestri hanno un dispositivo che comincia con due zeri, p. es. 002325555; i gruppi di navi hanno un identificativo che comincia con uno zero, p. es. 023266666, mentre le singole navi, hanno un identificativo che comincia con un numero diverso dallo zero, p. es. 232777777).

- **Tipo di sinistro** (incendio, allagamento, incaglio, collisione, affondamento, non governo, emergenza non specificata - in automatico -, ecc.)
- **Coordinate della nave** (in automatico, se il sistema è dotato di interfaccia con il GPS ovvero nessuna indicazione)
- **Ora** (in automatico, cioè nessuna informazione)
- **Natura della comunicazione** (telefonia, teletscrittura, radiotelefonia - per default -)



Fonte: <http://www.sea-fm.com/marine/mg/press20.jpg>; http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1B/SBvVHF_gmdss.jpg; <http://www.vhf-gmdss.org>

Dotazioni

Le configurazioni degli apparati dipendono dalle aree operative della nave. In termini generali, le configurazioni includono le seguenti dotazioni:

- **DOTAZIONE BASE:** apparati comuni a tutte le aree operative
- **DOTAZIONE PER AREE OPERATIVE:** combinazione di apparati
VHF ⇒ A1
MF ⇒ A1+A2
MF/HF/INMARSAT ⇒ A1+A2+A3
INMARSAT/COSPASARSAT ⇒ A1+A2+A3+A4

- **DOTAZIONE PER DUPLICAZIONE** (per il soddisfacimento del requisito della manutenzione)
- **DOTAZIONE PER MEZZI DI SALVATAGGIO**



Fonte: <http://www.sea-fm.com/marine/mg/press20.jpg>; http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1B/SBvVHF_gmdss.jpg; <http://www.vhf-gmdss.org>

Dotazioni

Oltre ai dispositivi citati, in base a quanto stabilito dalla SOLAS, le navi devono disporre dei seguenti dispositivi:

- SART Search and Rescue Radar Transponder, rispondenti radar da 9GHz (1 ÷ 2, a seconda del tipo di nave);
- NAVTEX (è un servizio radiotelegrafico utilizzato per la diffusione alle navi di informazioni concernenti la sicurezza della navigazione e la meteorologia, entro le acque costiere) internazionali se la nave viaggia in aree coperte da questo servizio;
- Dispositivo radioelettronico che permetta di ricevere in modo continuo le informazioni sulla sicurezza marittima diffuse nell'ambito del sistema EGC/INMARSAT;
- EPIRB (Emergency Position Indicating Radio Beacon) per satelliti polari (400MHz) o geostazionari (1,6GHz);
- Secondo trasmettitore in radiotelefonico VHF associabile al DSC;
- 2 ÷ 3 ricetrasmittitori VHF portatili (W/T) a seconda del tipo di nave

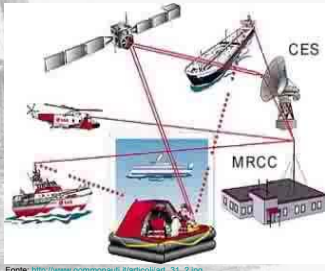


Fonte: <http://www.nauticaavviso.com/satellitemages/1A1F51.jpg>

Organizzazione del sistema di soccorso

Il principio del sistema di soccorso satellitare si realizza nelle seguenti fasi:

1. Lancio del segnale (DSC, radioboa EPIRB o altri mezzi);
2. Eventuale ricezione ed invio del segnale dal satellite al terminale locale;
3. Ricezione del segnale dalla stazione radio costiera (MF, VHF) o da stazioni terrestri satellitari (HF, INMARSAT, COSPAS/SARSAT);
4. Invio del segnale dal terminale locale al centro di controllo di terra (il soccorso sarà trasmesso al centro di coordinamento e soccorso, MRCC, Rescue Coordination Center, quindi decodificato, verificato ed analizzato);
5. Organizzazione del soccorso (la stazione MRCC allenterà i mezzi appropriati SAR, stazioni di terra e di mare; la nave in pericolo sarà visualizzata tramite l'impulso SART);
6. Soccorso e recupero.



Fonte: http://www.commonafl.it/articoli/art_31_2.jpg

Organizzazione del sistema di soccorso

I sistemi COSPAS e SARSAT sono sistemi di ricerca e di soccorso basati sull'uso di satelliti in orbita polare. Tali sistemi sono stati concepiti per localizzare radioboe di emergenza (EPIRB) che trasmettono sulle frequenze 121,5 e 406 MHz.

Il massimo intervallo di black-out, nella peggiore delle ipotesi, cioè avvalendosi dei satelliti COSPAS e SARSAT, **non supera le due ore** dal lancio del segnale di soccorso, mentre tale intervallo non sussiste se la ricezione viene effettuata da un satellite INMARSAT.



Fonte: http://www.commonafl.it/articoli/art_31_2.jpg

Manutenzione

E' prevista la manutenzione del sistema sia a terra che a bordo; pertanto, in quest'ultimo caso risulta indispensabile la presenza, a bordo, di un ufficiale tecnico elettronico, oltre ai ricambi. E' inoltre prevista la duplicazione degli apparati per far fronte a guasti di non semplice soluzione.

In particolare, la regola 15 degli Emendamenti '88 alla SOLAS prescrive che le singole amministrazioni esercitino funzioni di controllo per garantire che gli apparati radioelettrici vengano sottoposti a manutenzione, in modo che le funzioni previste siano sempre disponibili.

Questa capacità degli apparati di espletare efficacemente il loro compito può essere assicurata attraverso i seguenti metodi:

- 1) **Duplicazione degli apparati;**
- 2) **Manutenzione a bordo** (giornaliera, batterie, DSC; settimanale, EPIRB; mensile; quando si lascia il porto, DSC; con controlli al funzionamento delle apparecchiature e dei sistemi di alimentazione degli stessi);
- 3) **Manutenzione a terra.**

Per le navi operanti in aree A1 e A2 la disponibilità deve essere assicurata da uno dei sopraccitati metodi o da una loro combinazione definita dalle singole amministrazioni.

Per le navi che operano in aree A3 e A4 la disponibilità deve essere assicurata da almeno due dei sopraccitati metodi o da una loro combinazione definita dalle singole amministrazioni.

Brevetti

Poiché il metodo di manutenzione a bordo richiederebbe la presenza sulla nave di un operatore specializzato dotato di certificato radio elettronico di 1° o 2° classe, gli altri due metodi costituiscono la base per la soddisfazione dell'obbligo della manutenzione, come è riscontrabile negli orientamenti di tutti i paesi stranieri con grandi tradizioni marine.

Esistono attualmente le seguenti certificazioni:

- 1) **Certificato di operatore ristretto - ROC** (valido solo per l'area A1. Implica la conoscenza del sistema GMDSS, l'uso della radiotelegrafia per l'area A1, unitamente ad una conoscenza elementare dell'inglese);
- 2) **Certificato di operatore generale - GOC** (valido per qualsiasi area. Richiede una buona conoscenza del sistema GMDSS dell'uso delle apparecchiature e dei diversi tipi di messaggio, oltre che una buona padronanza della lingua inglese);
- 3) **Certificato radioelettronico** di prima e seconda classe (valido per qualsiasi area).



Ascolto e chiamate

Tutte le navi dovranno mantenere, in funzione alle relative aree operative, un ascolto continuo, con procedure automatizzate sulle seguenti frequenze:

- a) CH 70 VHF in DSC (156,525MHz);
- b) 2187.5KHz MF in DSC;
- c) 2187.5KHz + 8414.5KHz, più almeno una frequenza scelta tra: 4207.5 - 6312 - 12577 - 16804.5KHz MF/HF in DSC
- d) FREQUENZE INMARSAT
- e) CH 16 VHF (obbligatorio fino al 01.02.1999 sulla base della normativa ma successivamente esteso fino al 01.02.2005 → ...).
- f) 2182KHz (non più obbligatorio dal 1° febbraio 1999)
- g) Frequenza di ricezione delle informazioni marittime di sicurezza (Navtex, EGC, NBDP telex).



Ascolto e chiamate

E' inoltre previsto l'ascolto delle trasmissioni riguardanti le **informazioni della sicurezza marittima - Maritime Safety Information, MSI.**

E' evidente che tali frequenze potranno essere utilizzate anche per le chiamate, mentre il traffico commerciale dovrà per forza utilizzarne altre.



Fonte: <http://www.maritime-italia.it/images/NAVTEX/MAYDAY/MAYDAY.jpg>



Fonte: <http://www.maritime-italia.it/images/NAVTEX/MAYDAY/MAYDAY.jpg>

Fondamentalmente, il traffico **Nave-Nave** lavora su frequenze in **simplex**, mentre per il traffico **Nave-Terra** si lavora in **duplex** che, rispettivamente utilizzano un'unica frequenza per trasmissione e ricezione o due frequenze diverse: nel primo o caso o si trasmette o si riceve (si pensi al W/T); nel secondo, si può trasmettere e ricevere contemporaneamente (cioè come al telefono).

Messaggi di soccorso

CHIAMATA

la chiamata di soccorso può essere effettuata direttamente in DSC e quindi in automatico e viene ripetuta ad intervalli regolari automaticamente. In mancanza del DSC, in VHF si procede nel seguente modo:



Fonte: http://www.comonau.it/articoli/art_31_1.jpg

- MAYDAY (1X);
- TO ALL SHIPS (X3);
- DE (DELTA ECHO);
- IDENTIFICATIVO DELLA NAVE + CALL SIGN + MMSI (obbligatorio);
- NATURA DEL PERICOLO;
- ORA;
- POSIZIONE;
- ALTRE EVENTUALI INFORMAZIONI NECESSARIE;

Messaggi di soccorso

ACCUSATO RICEVUTO

In radiotelegrafia, la conferma di ricevuto di un segnale di allarme in DSC deve essere conforme alle raccomandazioni del Comitato Consultivo Internazionale delle Radiocomunicazioni (CCIR).

In particolare, **occorre attendere la risposta di una stazione costiera** (a meno di non trovarsi in una zona ove è altamente improbabile che ve ne sia una).

E' possibile accusare il ricevuto solo dopo la **seconda chiamata se non si è in DSC oppure dopo la quarta in DSC**. L'accusato ricevuto va fatto da una sola unità secondo la procedura seguente:



Fonte: http://www.haisttechnologies.com/images/gndsa_main.gif

- MAYDAY
- NOMINATIVO DELLA STAZIONE CHE HA CHIESTO SOCCORSO (DISTRESS) (X3)
- DE (ovvero QUI oppure this is)
- NOMINATIVO DELLA STAZIONE CHE ACCUSA IL RICEVUTO (X3)
- RICEVUTO/MAYDAY (o mayday received).

Messaggi di soccorso



Fonte: http://www.pablo.com/archives/2006_10.html

- In radiotelegrafia (!!!), telex, fax in standard A o C:
- MAYDAY
 - NOMINATIVO TRASMITTENTE
 - DE
 - NOMINATIVO DELLA STAZIONE CHE CONFERMA IL RICEVUTO
 - RRR
 - MAYDAY.

In HF non si accusa il ricevuto, ma ci si mette in ascolto nelle frequenze radiotelefoniche, radiotelegrafiche previste per il soccorso e sulle frequenze ove è stata ricevuta la chiamata.

Una nave che vede un'altra unità che ha bisogno di soccorso può lanciare una chiamata di soccorso per conto dell'altra unità. La procedura è la stessa, ma in questo caso si lancia un "MAYDAY RELAY".

Traffico di soccorso

Per la gestione del traffico di soccorso viene scelta dal RCC (Rescue Coordination Center) l'unità che coordina il soccorso la frequenza da utilizzare. Tale frequenza può essere resa libera da tutte le altre comunicazioni lanciando un messaggio di "MAYDAY SILENCE" oppure ridurre al minimo le comunicazioni (ed interdire il traffico di routine) con un messaggio di "PRUDENCE". Gli altri mezzi impegnati restano di guardia nella frequenza da essa designata fino al "SILENCE FINI" (che si pronuncia in francese), secondo la procedura:



Fonte: <http://www.coas.co.uk/asmsa.jpg>



Fonte: <http://www.svfco.com/TheYachtReport/articles/bandq13000.jpg>

- MAYDAY
- CQ (a tutti)
- DE (qui)
- NOMINATIVO TRASMITTENTE
- ORA
- NOME E INDICATIVO DELLA NAVE IN PERICOLO
- SILENCE FINI

Messaggi di urgenza e di sicurezza

Sono quei messaggi riguardanti la salvaguardia della vita umana in mare senza che la nave sia in pericolo immediato: riguardano la navigazione, la meteorologia, le informazioni urgenti (es. avvistamento o perdita di container in mare, avvisi di burrasche, ecc.).

Possono essere comunicazioni di appoggio ad operazioni di ricerca e salvataggio.

Possono essere emessi solo dietro autorizzazione del comandante o del responsabile di bordo.

- PAN PAN PAN
- DE
- NOMINATIVO TRASMITTENTE (X3 in RTF)
- MESSAGGIO + POSIZIONE

- SECURITE' SECURITE' SECURITE'
- DE
- NOMINATIVO DEL TRASMITTENTE
- MESSAGGIO INIZIALE + CANALE DI TRASMISSIONE DEL RESTO DEL MESSAGGIO (solo in RTF).



Fonte: http://www.yesoc.ca/irovkingston_electronics.html

Mezzi di soccorso



Vanno utilizzati solo per il soccorso. Sono individuabili negli EPIRB per la localizzazione, nel SART (Search and Rescue Radar Transponder) per l'individuazione a mezzo radar, VHF per le comunicazioni con le persone in pericolo. Inoltre: i sistemi di posizionamento, la possibilità di un facile accesso, uso e trasporto.

Nei mezzi di salvataggio sono previsti:
 - VHF (con autonomia di ~ 8 ore CH6-12-13-16)
 - Radioboia per la localizzazione (~48 ore)
 - Risponditore radar (9GHz per ~10 mg).

Fonte: http://www.inmarsat.com/images/inmarsat_safety2.jpg; http://proc.ca/m/singston_electronics.html



Priorità nelle emergenze



La priorità delle emergenze segue la seguente scaletta:

- GRAVITA' DELLA SITUAZIONE (affondamento SI/NO);
- TIPO DI AIUTO RICHIESTO (immediatezza SI/NO);
- TIPO DI PROBLEMA.

Fonte: http://www.futura-sciences.com/galerie_photos/Data/529/mediam/14025Atlas_inmarsat_launch.jpg

Fonte: http://d.com/2007/mediam/577/09017_08a.jpg

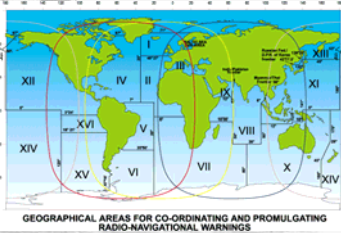
Inmarsat

Il sistema satellitare INMARSAT (International Maritime Satellite Organization) divenuto operativo nel 1982, inizialmente per scopi commerciali, basa il proprio principio di funzionamento su satelliti posizionati su un orbita geostazionaria equatoriale, di 35.700 Km al di sopra delle principali regioni oceaniche (la velocità di rotazione del satellite è esattamente uguale alla velocità di rotazione della terra).

In questa posizione, il satellite raggiunge una copertura pressoché globale con l'eccezione delle regioni polari al di sopra ed al di sotto dei 70° Nord e 70° Sud di latitudine.

Ciascuna delle quattro posizioni, nelle quali sono ubicati i satelliti, include un satellite operativo ed un satellite in stand-by (pronto ad entrare in esercizio in caso di avaria del satellite principale).

Il sistema si è avvalso di diversi standard, che si sono via via succeduti, con il progresso tecnologico.



Fonte: <http://www.frankeroboton.clara.net/inmarsatcover.gif>

Inmarsat

Le regioni coperte dai satelliti sono:

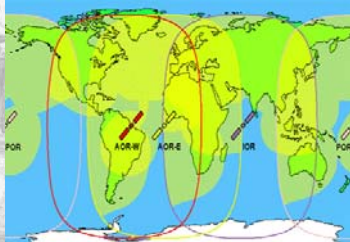
- Regione Ovest Atlantico (AORW);
- Regione Est dell'Oceano Atlantico (AORE);
- Regione dell'Oceano Indiano (IOR);
- Regione dell'Oceano Pacifico (POR).



In alcune aree (in acque occidentali) si ha la sovrapposizione di regioni satellitari, pertanto, è necessaria particolare cura per la selezione di quella ottimale.

La struttura terrestre si avvale di:

- a) CES Coast Earth Station (31);
- b) NCS Network Coordination Station (2, rispettivamente a Southbury negli Stati Uniti per AORW e AORE e a Yamaguchi, in Giappone, per IOR e POR);
- c) SES Ship Earth Station (numerose, a ciascuna è assegnato un IMN, Inmarsat Mobil Number).



Fonte: http://www.raytheonmarine.de/highseas/images/prod_inmarsat.jpg www.alphatelecom.it

Inmarsat A e B

Standard A

Rappresenta il primo standard e fornisce l'accesso agli utenti per il traffico telefonico, telex, fax e dati ad alta qualità, ma analogica.

I terminali di Inmarsat-A sono di tre tipi: terrestri, marittimi e mobili. La versione marittima si caratterizza per le antenne paraboliche con un diametro molto più corto rispetto alle unità mobili che sono alloggiate generalmente nei tetti degli edifici più alti. **Non è più attivo dal 1° febbraio 2008.**

Standard B

Gestisce lo stesso traffico di Inmarsat-A ma ad una velocità più elevata e con apparecchiature digitali. Inmarsat-B è un'alternativa di basso costo a Inmarsat-A perché il sistema è basato sulle tecnologie satelliti digitali moderne che forniscono un migliore rendimento e redistribuzione del traffico sulla banda disponibile.

Inmarsat-B offre i servizi dati in due forme: un servizio standard di 9,6K e uno a 64K (HSD, High Speed Data)



Fonte: <http://www.inmarsat.com/terminal/terminal.html>

Inmarsat C, M e GAN

Standard C

Questo sistema fornisce i servizi di messaging di dati con l'uso di piccoli terminali leggeri impiegando antenne omnidirezionali arrivando fino a 600 kbit/secondo. E' conveniente alle imbarcazioni di stazza superiore a 300 tonnellate lorde che devono aderire ai requisiti globali del sistema di sicurezza dell'organizzazione marittima internazionale (GMDSS).

Standard-M

Questo standard fornisce il telefono digitale, il fax e le possibilità di inviare dati tramite i terminali compatti. Inmarsat-M è ancora disponibile in tutte le regioni dell'oceano con l'identificazione 013 anche se gran parte dei terminali è stato sostituito dallo standard mini-M. Questo servizio continua ad essere attraente per i clienti che richiedono la velocità di servizio 4,8 kbps per effettuare comunicazioni sicure (Stu-III/Iib, criptati, cioè anti intercettazione).

Standard mini-M

E' uno telefono digitale compatto a cui è aggiunto un fax e un sistema di dati. La sua forma è simile ad un piccolo calcolatore tipo laptop. La sua velocità arriva a 2,4 kb/s, ottimo per gran parte della piccola clientela.

Standard GAN – Global Area Network

Progettato per un utilizzo della trasmissione dati e per la fornitura di servizi multimediali globali ad alta qualità, per comunicazioni voce, facsimile e dati ad alta velocità, fino a 64Kbps.

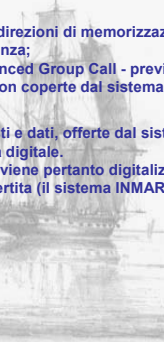
Inmarsat - C

Introdotta nel 1990 il sistema INMARSAT Standard C fornisce ad un costo inferiore, rispetto agli standard A e B, comunicazioni globali, utilizzando terminali piccoli e leggeri. Il sistema fornisce un'ampia gamma di servizi di comunicazione:

- messaggi telex a due direzioni di memorizzazione ed invio (store and forward);
- allertamenti di emergenza;
- previsioni EGC (Enhanced Group Call - previsioni del tempo, servizio di avvisi ai naviganti per aree non coperte dal sistema Navtex);
- trasmissione di dati.

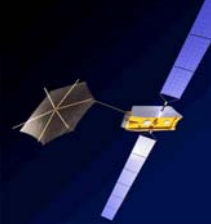
Le comunicazioni di testi e dati, offerte dal sistema INMARSAT Standard C, si basano sulla tecnologia digitale.

Qualsiasi informazione viene pertanto digitalizzata, trasmessa e successivamente convertita (il sistema INMARSAT Standard-A è basato sulla tecnologia analogica).



Fonte: <http://www.casim.it/risorse/elettronica> <http://it.wikipedia.org/wiki/Inmarsat-3>

Inmarsat - C



La tecnologia di base usata per inviare un messaggio è detta "store and forward messaging", ciò significa che i messaggi vengono prima memorizzati da una CES e poi trasmessi automaticamente, senza che ci sia mai un collegamento diretto tra la nave e l'utente desiderato.

L'installazione sopra coperta di questo sistema consiste in un'antenna omnidirezionale di dimensioni ridotte.

Anche l'INMARSAT Standard C ha bisogno dell'inserimento dei dati relativi alla navigazione (se l'inserimento dati non avviene automaticamente, grazie ad uno stabile collegamento alle apparecchiature di navigazione, bisognerà fornire manualmente i dati richiesti ogni 4 ore).

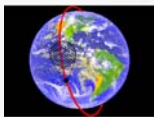
Fonte: <http://www.franco-canadese.com/risorse/EGC> <http://www.inmarsat.com/risorse/egc/egc.html> <http://www.inmarsat.com/risorse/egc/egc.html>

Cospas - Sarsat

Il sistema satellitare COSPAS/SARSAT (consorzio Russo e Franco-Canadese) include **6 satelliti in orbita polare** (il tempo totale di rotazione è di **1 ora e 40 minuti**) posizionati ad un'altezza compresa tra gli 850 e i 1000 Km al di sopra della superficie terrestre.



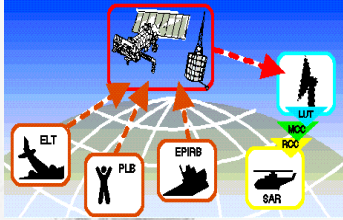
La necessità di integrare il sistema geostazionario INMARSAT con quello orbitante, trae origine dalla **necessità di coprire**, col sistema di soccorso GMDSS, le zone di navigazione Artica ed Antartica (**la cosiddetta Area Marittima A4**), nonché di avere un grado di localizzazione **più preciso** (4 miglia circa) di quello del sistema geostazionario.



Il terminale di bordo del sistema è costituito da delle apparecchiature denominate **EPIRB** (Emergency Position Indicating Radio Beacon - radiofari di emergenza) che sono in grado di trasmettere se attivate manualmente o automaticamente, una chiamata di emergenza digitale, che, una volta captata dal satellite, viene ritrasmessa ad una stazione terrestre chiamata **LUT** (Local User Terminal) che elabora i segnali digitali per determinare la posizione del faro e l'identità della nave.

Fonte: <http://www.ybw.com/imp/besides/vyhcio/fbucy2.gif>

Cospas - Sarsat



Un segnale di allertamento viene quindi trasmesso, insieme ai dati sulla posizione, attraverso un **MCC** (Mission Control Center) al centro **MRCC** (Maritime Rescue Coordination Center) competente per area di soccorso, per il successivo espletamento delle operazioni di ricerca e soccorso.

La frequenza portante trasmessa da radiofaro è ragionevolmente stabile durante il periodo di mutua visibilità tra il faro ed il satellite, è così possibile utilizzare l'effetto doppler per determinare la posizione del faro.

L'effetto doppler implica l'uso del movimento relativo tra il satellite ed il faro. Ed è proprio per ottimizzare il posizionamento in base all'effetto doppler che viene utilizzata un'orbita polare bassa.

EPIRB

Gli EPIRB sono costituiti da una unità digitale logica, da un trasmettitore da un'antenna e da una batteria. I segnali digitali trasmessi contengono l'identità e la nazionalità della nave. Si tratta in effetti del numero di identità del servizio mobile marittimo o numero MMSI, di cui si è già parlato in precedenza. L'attivazione del radiofaro può avvenire:



1. manualmente (mediante la rottura del dispositivo di ritenuta e del posizionamento della leva su "on" o su "transmit");
2. automaticamente, quando il meccanismo di rilascio (gancio idrostatico) viene sommerso in acqua, il radiofaro galleggia liberamente ed inizia a trasmettere;
3. attivazione a distanza mediante l'utilizzo di apposito telecomando.



Fonte: <http://fb.store.yahoo.net/fb/landfall/nav/ACR26406.jpg> <http://www.megamodo.com/images/marsat/mim-Piketbroesband-01-72dpi.jpg>

EPIRB

Esistono attualmente i seguenti diversi tipi radiofari di emergenza:

- **EPIRB COSPAS/SARSAT** (utilizza i satelliti con orbita polare) con trasmissione sulla frequenza dei 406 MHz;
- **EPIRB INMARSAT-E** (utilizza i satelliti geostazionari) con trasmissione sulla frequenza dei 1,6 GHz (banda L);
- **EPIRB in VHF/AM** che trasmette sulla frequenza dei 121.5 MHz (captato sia dai satelliti con orbita polare che dagli aeromobili).
Saranno eliminati dal 1° febbraio 2009;
- **EPIRB in VHF/FM** che trasmette sulla frequenza del canale 70, utilizzando il sistema DSC



Fonte: http://lironc.caltmk Kingston_electronics.htm http://lironc.caltmk Kingston_electronics.htm

EPIRB

- Come già detto, il radiofaro COSPAS/SARSAT trasmette sulla frequenza dei **406 MHz**. L'insieme dei dati trasmessi dal faro è immagazzinata nel satellite e ritrasmessa alla LUT non appena viene raggiunto un campo libero tra LUT e satellite.
- Il radiofaro sui 406 MHz trasmette raffiche di informazioni ogni 50 secondi, della durata di soli 0,44 secondi, alla potenza irradiata di circa 5 watt.
- La stabilità crescente con la frequenza e la potenza irradiata rendono questo tipo di EPIRB 10 volte più preciso di quello lavorante sulla frequenza dei 121,5 MHz (VHF/AM).
- Il radiofaro che trasmette sulla frequenza dei **121,5 MHz** non è infatti in grado di fornire una copertura globale in quanto i satelliti in questo caso lavorano solamente come ripetitori e, pertanto, è necessario sempre un campo libero tra la LUT ed il faro.
- L'utilizzo di questo tipo di radiofaro è dunque penalizzato in aree, come l'emisfero meridionale, con scarsa presenza di terminali LUT.
- L'EPIRB sulla 121,5 MHz trasmette un ampio segnale modulato continuo, con potenza irradiata di circa 0,2 watt.
- Per questo tipo di faro non è previsto un metodo di rilascio automatico, esso deve essere tolto dal supporto ed. azionato manualmente.

EPIRB

- In generale i sistemi satellitari COSPAS/SARSAT sono più precisi, nella localizzazione, dei sistemi satellitari INMARSAT, ma presentano il difetto di un possibile ritardo nella localizzazione del punto di emergenza dovuto al periodo buio (50 minuti circa) che si registra allorché il satellite si trova in posizione geografica opposta al luogo di ricerca.
- Si rende pertanto necessario avere una rotazione sfalsata dei diversi satelliti non solo sulla stessa orbita meridiana, ma anche su diversi meridiani data la ridotta copertura determinata dalla minore altitudine degli stessi.
- I radiofari EPIRB funzionanti con il sistema satellitare geostazionario INMARSAT-E trasmettono, invece, il segnale di emergenza sulla frequenza dei **1,6 GHz** (banda L).
- Come tutti gli apparati che si avvalgono del sistema satellitare INMARSAT, gli EPIRB di questo tipo hanno una limitazione di area d'azione (al di sopra ed al di sotto dei **70°** di latitudine Nord e Sud).
- I radiofari di questo sistema, non basando il loro funzionamento sull'effetto doppler, hanno bisogno di acquisire i dati relativi alla navigazione mediante un idoneo collegamento con le strumentazioni di bordo.



Navtex

Il sistema Navtex fornisce al settore marittimo le **informazioni sulla sicurezza marittima** (messaggi MSI - avvisi ai naviganti, informazioni meteorologiche e informazioni urgenti), in stampante diretta (telex), trasmesse da stazioni espressamente dedicate a questo servizio.



Fonte: http://www.eric.com/region_electronics.html

I messaggi MSI sono trasmessi sulla frequenza dei 518 kHz in lingua inglese (è anche prevista la trasmissione in lingua nazionale sulle frequenze dei 490 kHz e dei 4209,5 kHz) dalle stazioni di ciascuna **Navarea** (il globo è stato diviso in 16 aree di navigazione - il Mediterraneo fa parte della Navarea III) sulla base di una ripartizione del tempo di trasmissione, al fine di evitare interferenze.

Anche la potenza del sistema è regolata in modo da evitare la possibilità di interferenze tra le varie stazioni trasmettenti. Il sistema rende possibile a navi che navigano in acque costiere di ricevere **messaggi di sicurezza a distanze sino a 400 miglia dalla costa**. Il ricevitore di bordo deve essere in grado di selezionare i messaggi da stampare secondo un codice tecnico che appare nel preambolo di ogni messaggio.

Navtex

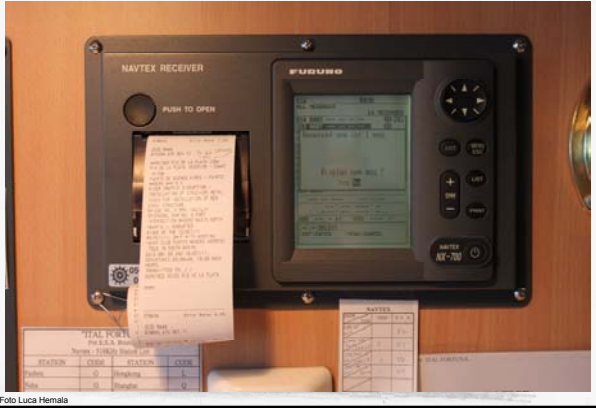
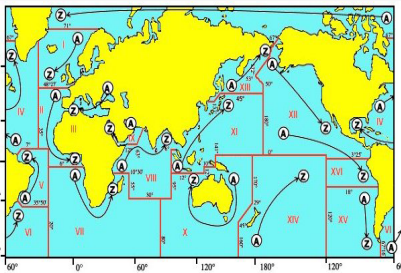


Foto Luca Hemala

Navtex



Fonte: <http://www.advenio.com.ar/imagenes/equipoNavtex.jpg>



Certe classi di messaggi, riguardanti le informazioni di sicurezza, non sono tuttavia rifiutabili dall'apparecchiatura, in modo da assicurare che le navi siano sempre in grado di ricevere le principali informazioni vitali. Un'attenta coordinazione del sistema permette che il tempo di trasmissione di ciascun gruppo di stazioni sia tale che tutte le stazioni trasmittenti di un'area espletino il proprio servizio in modo da non accavallarsi l'una all'altra. In ogni Navarea sono presenti 24 stazioni trasmittenti divise in 4 gruppi di 6 stazioni. In questo modo ogni gruppo è abilitato ad un'ora di trasmissione. Ogni stazione può pertanto essere in etere per 10 minuti ogni 4 ore.

Navtex

Tutte le stazioni sono identificabili grazie ad un carattere alfabético loro assegnato nell'ambito dell'area di appartenenza. I ricevitori Navtex sono particolarmente compatti e sono equipaggiati con una stampante interna che è in grado di ricevere messaggi sulle 24 ore.



Fonte: <http://www.advenio.com.ar/imagenes/equipoNavtex.jpg>

I messaggi MSI possono essere ricevuti oltre che dall'apparecchiatura Navtex anche in fonia sulle onde corte (HF), via radio-telex (NBDP) e via INMARSAT ECC tramite il servizio Safety Net. Ogni messaggio comincia con l'indicativo **ZCZC**, cui segue:

- Identificativo della stazione trasmittente della navarea in cui si trova la nave (un gruppo di numeri denominati B1)
- Tipo di messaggio (B2)
- Numero del messaggio (B3 e B4)
- Ora UTC del messaggio
- Nominativo della stazione trasmittente
- Il messaggio.

Il messaggio ha termine con l'indicativo **NNNN**, se il messaggio è stato ricevuto correttamente o con **NNN**, se vi sono stati problemi nella trasmissione.

Navtex

Le tipologie dei messaggi comprendono:

- A - Avvisi ai naviganti (*)
- B - Avvisi di burrasca (*)
- C - Rapporto sullo stato dei ghiacci
- D - Informazioni SAR (*)
- E - Previsioni meteorologiche
- F - Messaggi di servizio per i piloti
- G - Messaggi DECCA
- H - Messaggi LORAN
- I - Messaggi OMEGA
- J - Messaggi SATNAV (es. GPS)
- K - Altri messaggi, oltre a quelli dei gruppi G/J (radioassili alla navigazione)
- L - Altri messaggi, oltre a quelli del gruppo A/NAVAREA (*)
- M-U - Non definiti
- V-Y - Servizi speciali
- Z - Non vi sono messaggi

La categoria messaggi è composta da diverse tipologie di avvisi che possono essere selezionati sul ricevitore di bordo a seconda della loro importanza, mentre altri, invece, sono stampati automaticamente (*) e non sono deselezionabili.

Fonte: <http://soavevrs.de-mar.klogds.net/MCT/09/navtex-mq.jpg>



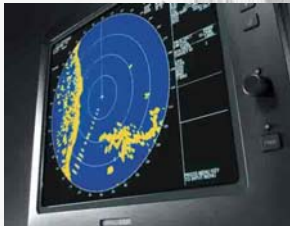
Navtex



Fonte: <http://www.combrata.co.uk/dokumentation/other/mobx/bna/c32/0000026.jpg>

SART

Il SART, Search And Rescue Transponder, è un radar trasponder portatile destinato alle operazioni di ricerca e soccorso. Attraverso tale apparecchiatura è possibile localizzare imbarcazioni e zattere di salvataggio che si trovano disperse in mare a seguito di un sinistro.

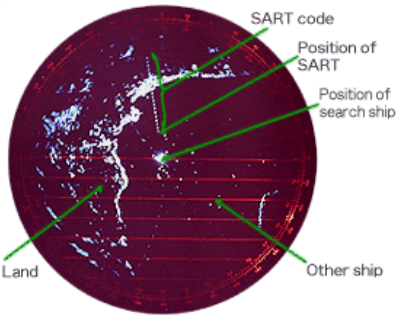


Fonte: http://www.spcisaveset.com/Emergency/S&R_P034.jpg; http://www.combrata.co.uk/Sinned_P034SART_P034SART_small.jpg

SART

Il funzionamento di questo sistema è basato sul principio che quando il trasponder, normalmente in stato di stand-by, viene eccitato/interrogato da un normale radar, operante sulla frequenza dei 9 GHz (banda X), esso trasmette 12 ampi segnali di frequenza, che sono visualizzati come una linea formata da 12 puntini sullo schermo del radar.

La linea di puntini si estende per più di 8 miglia nautiche, al di fuori della posizione del SART, ed identifica chiaramente la posizione del mezzo di salvataggio. A bordo dei mezzi di salvataggio, i sopravvissuti, riceveranno un segnale udibile e visivo dal SART che indica che i segnali emessi sono stati ricevuti da una nave in avvicinamento.



Fonte: http://www.rsc.co.uk/shipboard/radar/radarproducts/02/radar/maestros02e_dna_ba.pdf

SART



Fonte: http://www.sirbo.com/Sirrad_20RASS_20sart_email.jpg

Antenne

1. 35 ft. HF Whips;
2. INMARSAT satellite comms with STU-III secure telephone capability.
3. UHF pole antenna with type EA-351 Adcock H-type antenna for Taiyo TD-1520 VHF/DF atop;
4. X Band navigation radar;
5. S Band search radar;
6. Inverted cone antennae on bridge top are LF/MF/HF receive.



Fonte: <http://sgoo.ca/mp/kingson-electronics.html>

Antenne



Sea Tel Maritime VSAT Tx/Rx, operating in the Ku Band, the antenna is capable of providing asymmetrical Internet connectivity to the ship using 1024 bps for shore-to-vessel communications (download) and 256 kbps for vessel-to-shore communications (upload). Also available aboard, is satellite TV for the crew. Bell Express Vu is the provider. Two ships in the Kingston class have the Global Star Satellite phone system as of March 2007. The mini-M satellite phone system is used by crew to dial home.

Fonte: http://iproc.ca/kingston_electronics.html

Antenne



Telular provides access for up to five pieces of standard telephone equipment to the cellular telephone network. This can include a voice normal telephone, a FAX machine or a modem equipped computer.

Fonte: http://iproc.ca/kingston_electronics.html

Riferimenti

- ❑ <http://www.alphatelecom.ru/inmarsat/>
- ❑ <http://www.cospas-sarsat.org/>
- ❑ <http://www.gmdss.com.au/>
- ❑ <http://www.icselectronics.co.uk/icsnet/GMDSS/default.htm>
- ❑ <http://www.imo.org>
- ❑ <http://www.informare.it/news/forum/gmdss.htm>
- ❑ <http://www.inmarsat.org>
- ❑ <http://www.inmarsat.com>
- ❑ <http://www.pianetacellulare.it/Sat/inmarsat.php>
- ❑ <http://www.radiomarittimi.it/traffico/index.html>
- ❑ <http://www.sarsat.noaa.gov/>
- ❑ <http://www.sigmasrl.it/lbarbil/doc/tecnica/gmdss.htm>
- ❑ <http://www.stingmare.it/>
- ❑ <http://www.telemarspa.it/index.html>
- ❑ Istituto Idrografico della Marina "Manuale dell'Ufficiale di Rotta"
- ❑ Nicoli "Navigazione Moderna" Ed. Quaderni Marinarì.
- ❑ Pertot Lezione sul GMDSS nell'ambito del "Corso finalizzato al conseguimento dell'abilitazione all'insegnamento per la classe di concorso A056 "Navigazione, arte navale ed elementi di costruzione navale (O.M. 153/99)", Trieste, 2000.
- ❑ VVAA "GMDSS" Project MARSAT II ITN "N. Sauro" La Spezia, 1999.

□ **NOTA INFORMATIVA**

Il contenuto della presentazione comprensivo di tutti i dati, informazioni, comunicazioni, software, foto, grafici, disegni e in generale qualsiasi materiale e servizio ivi presente, ove non diversamente indicato sono di proprietà dei rispettivi autori. Il materiale è stato tratto dalla consultazione di siti web con finalità esclusivamente didattiche o di ricerca scientifica, indicando la fonte, in osservanza a quanto stabilito dalla Legge n° 633/41 e dal D.Lvo n° 169/1999.

□ **ESCLUSIONE DI RESPONSABILITÀ**

Il presente materiale serve per consentire al pubblico un più ampio accesso all'informazione. L'obiettivo perseguito è quello di fornire un'informazione aggiornata e precisa. Qualora dovessero essere segnalati degli errori, si provvederà a correggerli. Non si assume alcuna responsabilità per quanto riguarda il materiale contenuto. Tale materiale è costituito da informazioni di carattere esclusivamente generale che non riguardano fatti specifici relativi ad una persona o un organismo determinati. Non è sempre necessariamente esauriente, completo, preciso o aggiornato. E' talvolta collegato con siti esterni sui quali non si dispone di alcun controllo e per i quali non assume alcuna responsabilità. Non costituisce un parere di tipo professionale o legale. Va ricordato che non si può garantire che un documento disponibile in linea riproduca esattamente un testo adottato ufficialmente. Parte dei dati o delle informazioni presenti nel sito sono stati inseriti o strutturati in archivi o formati che possono non essere esenti da errori. Non si può pertanto garantire che il servizio non sia influenzato da tali problemi. La presente clausola di esclusione della responsabilità non ha lo scopo di limitare le responsabilità in violazione di disposizioni della legge nazionale applicabile, né di escluderla nei casi in cui non può essere esclusa in forza di detta legge.
