

Dispense SRC GMDSS - Preparazione Esame

PARTE I - Fondamenti GMDSS

Capitolo 1 - Sistema GMDSS

Capitolo 2 - Aree di Mare A1, A2, A3, A4 e portata VHF

Focus Area A1: Propagazione delle Onde VHF

Formula Matematica per il Calcolo della Portata Radio

Gestione Operativa e Dotazioni Radio (GMDSS)

Architettura delle Aree Marittime e Dotazioni

Nota sulla Duplicazione (Area A3)

PARTE II - Sistema di soccorso satellitare

Capitolo 3 - EPIRB

Funzione e principio operativo

Componenti essenziali

Cosa succede quando si attiva un EPIRB

Manutenzione e operatività

Capitolo 4 - COSPAS-SARSAT: LEOSAR, GEOSAR, MEOSAR, LUT, MCC e RCC

Il Segmento di Localizzazione d'Emergenza: COSPAS-SARSAT

A) Satelliti LEOSAR (Low Earth Orbit Search and Rescue)

Architettura e Dinamica Orbitale

L'Effetto Doppler e il Calcolo Geometrico

Il Flusso dei Dati e la "Somma delle Frequenze"

Il Ruolo delle Stazioni a Terra (LUT)

B) Satelliti GEOSAR (Geostationary Earth Orbit Search and Rescue)

Caratteristiche e Limiti di Copertura

La Logica del "Pre-Allarme" Senza Doppler

C) Satelliti MEOSAR (Medium Earth Orbit Search and Rescue)

Dettaglio Tecnico e Trilaterazione TDOA

Il Meccanismo del Return Link Service (RLS) di Galileo

💡 Risposta perfetta da esame (MEOSAR)

Acronimo COSPAS-SARSAT

Segmento di terra e flusso degli allarmi

La Struttura Nazionale SAR in Italia

PARTE III - Telecomunicazioni satellitari

Capitolo 5 - Inmarsat

Capitolo 6 - Iridium

PARTE IV - Apparati di emergenza

Capitolo 7 - SART

Integrazione operativa: uso pratico del SART

Capitolo 8 - AIS-SART

Integrazione operativa: differenza pratica fra SART radar e AIS-SART

Capitolo 9 - VHF portatile GMDSS

PARTE V - Informazioni di sicurezza

Capitolo 10 - NAVTEX

Frequenze Operative del NAVTEX

Portata e Gestione delle Interferenze

Struttura del Messaggio NAVTEX (Identificatore ZCZC B1 B2 B3 B4)

Le Stazioni NAVTEX in Italia

Wwnws, navarea, metarea

Tabella completa dei principali indicatori B2

PARTE VI - Identificazione radio

Capitolo 11 - MMSI

Definizione

MMSI della nave e MID

Programmazione del codice MMSI

MMSI delle CRS, MRCC e gruppi

Capitolo 12 - Call Sign

PARTE VII - Procedure operative e radiotelefonica

Capitolo 13 - VHF marino: apparati, canali, potenza e simplex/duplex

Apparati VHF Classe A

Banda marittima VHF e canali

Simplex e duplex

Potenza alta e bassa

Procedura base di chiamata VHF

Chiamata ordinaria nave-nave o nave-terra

Capitolo 14 - DSC

Cosa contiene una chiamata DSC

Invio di un Distress Alert DSC

Falso allarme DSC

Cancellazione vocale tipo

Distress Relay e acknowledgement

Capitolo 15 - MAYDAY

Schema del messaggio MAYDAY

Messaggio vocale completo

Esempio MAYDAY

Esempio

Mayday relay

Schema MAYDAY RELAY

Capitolo 16 - PAN PAN

Schema del messaggio PAN PAN

Messaggio vocale completo

Esempi PAN PAN

Capitolo 17 - SÉCURITÉ

Schema del messaggio SÉCURITÉ

Chiamata iniziale

Messaggio di sicurezza

Differenza rapida fra MAYDAY, PAN PAN e SÉCURITÉ

Capitolo 18 - Alfabeto fonetico internazionale e frasi standard

Alfabeto fonetico ICAO/NATO

Termini standard di procedura radio

Esercizio di spelling per esame

Appendici

Appendice A - Tabella di riferimento rapido degli acronimi

Appendice B – Scenari Operativi: Cronologia e cooperazione dei sistemi GMDSS

Gestione dei Tempi in Plancia, Sequenza di Abbandono e Armamento sulla Zattera

Il Viaggio del Segnale: Il Cervellone MCC e la Fusione Continua dei Dati

Appendice C – Specifiche d'Infrastruttura e Approfondimenti Tecnici Avanzati

Quanti sono davvero i satelliti Inmarsat? (Realtà vs Esame)

La Fisica dell'Orbita Geostazionaria e gli Slot Orbitali

Appendice D – Architettura, Posizionamento e Problematiche delle Antenne VHF GMDSS

I Problemi delle Doppie Antenne: L'Interferenza Reciproca

La Soluzione Tecnica: Il Disaccoppiamento

Come si posizionano le Antenne a bordo

A) Separazione Verticale (La più efficiente)

B) Separazione Orizzontale

Configurazione dell'impianto in base alla tipologia di unità

Antenne di Riserva (Backup o "di rispetto")

PARTE I - Fondamenti GMDSS

Sistema GMDSS

Raccordo: questo capitolo contiene l'inquadramento generale del GMDSS e il rapporto con SOLAS, SAR e certificazioni radio per il diporto.

Il **GMDSS** (*Global Maritime Distress and Safety System* - Sistema globale di soccorso e sicurezza in mare) è un accordo internazionale sviluppato dall'**IMO** (*International Maritime Organisation*) all'interno della convenzione **SOLAS** (*Safety Of Life At Sea*). Il suo scopo principale è automatizzare e rendere più efficienti le operazioni di **SAR** (*Search and Rescue* - Ricerca e Soccorso), garantendo un sistema di allertamento rapido e sicuro tra nave e terraferma.

Le imbarcazioni soggette alla normativa SOLAS (navi da carico con stazza lorda pari o superiore a **300 GT** e tutte le navi passeggeri) hanno l'obbligo di mantenere una guardia radio continua (*Continuous Watch*). Per il diporto, il sistema definisce gli standard per le certificazioni radio come l'**SRC** (*Short Range Certificate*).

Nota: GT sta per Gross Tonnage ovvero Stazza Lorda, ed è un valore adimensionale basato sul volume totale dei vani chiusi della nave, non sul suo peso

Aree di Mare A1, A2, A3, A4 e portata VHF

Dopo la definizione del sistema, qui vengono raggruppate le aree GMDSS e la logica fisica della copertura VHF in Area A1.

Il sistema suddivide lo spazio marittimo globale in **4 Aree di Mare GMDSS**, definite in modo rigido in base alla copertura dei sistemi radio terrestri e satellitari, QUESTE SONO DEFINIZIONI da imparare a memoria:

- **Area A1:** E' l'area in cui viene GARANTITA la copertura di almeno una stazione radio costiera VHF che effettui un ascolto continuo in modalità **DSC** (*Digital Selective Calling*) sul **canale 70** (pari a circa 20-30 miglia nautiche dalla costa).
Questi sono gli strumenti necessari:

Per aree marine GMDSS si intendono le aree di mare in cui:

- A1 = area in cui almeno una stazione radio costiera è in CONTINUOUS RADIO WATCH SUL CH 70 IN DSC 24 h su 24 h. significa che l'ascolto è garantito anche durante altre comunicazioni e interruzioni per manutenzione apparati ecc.

La distanza è determinata dall'altezza delle antenne delle stazioni costiere e dal loro numero, dunque mediamente 30-40 NM ca. Ma a forma di cerchi intorno a dette antenne.

SUL VHF



*Queste sono le dotazioni RADIO RICHIESTE.
Di cui BISOGNA CONOSCERE tutte le CARATTERISTICHE.*

- **Area A2:** Oltre l'area A1, E' l'area in cui viene GARANTITA la copertura di almeno una stazione costiera in onde medie (MF) con ascolto DSC continuo sulla frequenza d'emergenza **2187,5 kHz** (circa 100-150 miglia nautiche).
Questi gli strumenti necessari:

AREA 2

AREA 2 MARE (INCLUSA AREA 1) IN CUI E' ASSICURATA UNA COPERTURA RADIO MF DA PARTE DI ALMENO 1 STAZ. RADIO COSTIERA 24h*24 IN DSC (Frequenza 2187,5 kHz) TRA 100 - 150 NM (ANTENNE RCS)



- **Area A3:** Oltre le aree A1 e A2, E' l'area in cui la nave deve essere CERTIFICATA della copertura di un sistema satellitare geomarittimo riconosciuto dall'IMO (Inmarsat e/o Iridium), compresa indicativamente tra i paralleli 70° Nord e 70° Sud.
Questi sono gli strumenti necessari:



EGC = SERVIZI
AVANZATI DEL
SISTEMA
INMARSAT C

DOPPIO VHF DSC RT

DOPPIO MF/HF DSC
RT

Per le navi solas

- **Area A4:** Le rimanenti zone d'ombra non coperte dalle aree A1, A2 e A3 (essenzialmente le regioni polari oltre i 70° di latitudine Nord e Sud dove il sistema Inmarsat non copre, **protette dalla costellazione satellitare Iridium** o da apparati terrestri in onde corte HF).

Questi gli strumenti necessari:

AREA 4

AREA DELLE ALTE LATITUDINI FUORI DALLE A1-2-3,
E' COPERTA DAI SATELLITI ^{INMARSAT} LEO SAR (EPIRB) E DALLE
COMUNICAZIONI IN HF, TIPICAMENTE IN RADIO TELEX
COMPRESO SISTEMA IRIDIUM

2. MF/HF telephony installation with DSC capable of:

- DSC watch on **2187.5kHz and 8414.5kHz**
- Depending on time of day and geographical position, DSC watch on at least one of the frequency **4207.5 kHz, 6312 kHz, 12577 kHz or 16804.5 kHz**

➤ Watch on other appropriate frequency or frequencies for Urgency and safety communications for the area in which the ship is navigating

Propagazione delle Onde VHF

Le frequenze radio nella banda **VHF** (Very High Frequency, comprese tra 156 e 174 MHz per il servizio mobile marittimo) si propagano esclusivamente per **onda diretta** o **portata ottica geometrica** (propagazione troposferica diretta). A differenza delle onde corte, i segnali VHF non rimbalzano sulla ionosfera e superano solo in minima parte la curvatura terrestre. Di conseguenza, se un ostacolo fisico (come una montagna o la curvatura stessa del pianeta) si interpone tra l'antenna trasmittente e quella ricevente, il collegamento radio si interrompe.

Formula Matematica per il Calcolo della Portata Radio

La portata massima teorica in miglia nautiche (\$D\$) tra due stazioni radio marittime dipende direttamente dall'altezza sul livello del mare delle rispettive antenne. La formula empirica ufficiale, che tiene conto del fenomeno della rifrazione atmosferica standard (che estende la portata geometrica di circa il 15%), è:

$$D = 2,22 \times (\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2})$$

Dove: D = Portata massima di collegamento espressa in **Miglia Nautiche (NM)**.

- h_1 = Altezza dell'antenna della prima stazione (es. nave) espressa in **metri**.
- h_2 = Altezza dell'antenna della seconda stazione (es. stazione costiera a terra) espressa in **metri**.

Grazie a questa formula, le stazioni radio costiere posizionano le proprie antenne DSC (canale 70) e telefoniche (canale 16) su torri o promontori molto elevati a terra, riuscendo a garantire la copertura d'ascolto dell'Area A1 fino a 30 miglia dalla costa anche verso imbarcazioni da diporto dotate di antenne basse (es. installate a 1,5 o 2 metri dal livello del mare).

Gestione Operativa e Dotazioni Radio (GMDSS)RIEPILOGO:

La dotazione radio di una nave SOLAS è determinata dall'area marittima in cui è certificata a operare. Ogni nave, indipendentemente dall'area, deve possedere il "pacchetto base"

- 2 VHF DSC
- 2 VHF portatili
- 1 (ricevitore MSI) NAVTEX
- 1 AIS
- 1 EPIRB 406 MHz
- 1 SART/AIS-SART

Area	Copertura / Caratteristiche	Dotazioni Aggiuntive Obbligatorie
A1	Copertura VHF costiera (~20-30 NM)	Nessuna (oltre alla dotazione base)
A2	Copertura MF costiera (~100-150 NM)	1 impianto radio MF con DSC
A3	Copertura Satellitare (es. Inmarsat + Iridium)	1 SES (Ship Earth Station) riconosciuta (RMSS)
A4	Regioni Polari (escluse A1, A2, A3)	Impianti MF/HF DSC + sistemi sat. polari (es. Iridium)

Nota sulla Duplicazione (Area A3)

Per le navi in Area A3 deve essere CERTIFICATO avere a bordo il sistema satellitare.

E' obbligatorio garantire la **ridondanza del sistema di allertamento**. Non è necessario installare sia Inmarsat che Iridium; è sufficiente disporre di due mezzi di comunicazione indipendenti. La combinazione standard è solitamente:

- **Una SES principale (Satellitare iridium) + un impianto MF/HF con DSC** (per avere un backup via onde radio se il segnale satellitare dovesse fallire o non essere disponibile).
- *Alternativa:* L'installazione di una seconda SES (es. due terminali satellitari).

LE ONDE RADIO:

ONDE RADIO E FREQUENZE MARITTIME

Riferimenti: ITU – Radio Regulations

1. Che cosa sono le onde radio

Le onde radio sono onde elettromagnetiche che si propagano nello spazio alla velocità della luce:

$$c = 300.000.000 \text{ m/sc} = 300.000.000 \text{ m/sc} = 300.000.000 \text{ m/s} \quad 300 \cdot 10^6$$

Sono caratterizzate da:

- Frequenza (Hz)
- Lunghezza d'onda (m)
- Potenza trasmessa

Relazione fondamentale:

$$\lambda = \frac{300}{f(\text{MHz})} \quad \lambda = \frac{300}{f(\text{MHz})}$$

dove:

- λ = lunghezza d'onda in metri
- f = frequenza in MHz

La frequenza radio è il numero di oscillazioni (cicli) che un'onda elettromagnetica compie in un secondo.

Si misura in Hertz (Hz):

- **1 Hz = 1 oscillazione al secondo**
- **1 kHz = 1.000 Hz**
- **1 MHz = 1.000.000 Hz**
- **1 GHz = 1.000.000.000 Hz**

Ad esempio, il canale **VHF 16 marittimo** trasmette sulla frequenza:

156,800 MHz

cioè l'onda radio oscilla 156.800.000 volte al secondo.

Relazione tra frequenza e lunghezza d'onda

Quando la frequenza aumenta, la lunghezza d'onda diminuisce. Inversamente proporzionale.

$$\lambda = \frac{300}{f(\text{MHz})} \quad \lambda = \frac{300}{f(\text{MHz})}$$

dove:

- λ = lunghezza d'onda (metri)
- f = frequenza (MHz)

Esempio:

Per 156,8 MHz:

$$\lambda = \frac{300}{156,8} \approx 1,91 \text{ m} \quad \lambda = \frac{300}{156,8} \approx 1,91 \text{ m}$$

Quindi il VHF marittimo ha una lunghezza d'onda di circa 1,9 metri.

Calcolo : $300 \cdot 10^6 / 156,8 \cdot 10^6 = 300 / 156,8 = 1,875$

La lunghezza di un antenna Vhf è pari alla lunghezza d'onda dunque **per fare un'antenna di EMERGENZA** basta usare un cavo coassiale (quello del cavo vhf) sbuciarlo ed usare il filo di rame interno x 2 mt ca come antenna.

Perché è importante in nautica?

La frequenza determina:

- la portata della comunicazione;
- il modo in cui l'onda si propaga;
- il tipo di servizio utilizzabile.

Ad esempio:

Banda	Frequenza	Utilizzo marittimo
MF	300 kHz – 3 MHz	Comunicazioni a media distanza
HF	3 – 30 MHz	Comunicazioni oceaniche
VHF	30 – 300 MHz	Comunicazioni costiere e nave-nave

In generale:

- **frequenze basse (MF/HF)** → maggiore portata;
- **frequenze alte (VHF/UHF)** → comunicazioni più nitide ma limitate dall'orizzonte radio.

2. Bande di frequenza usate in mare

Banda	Frequenza	Utilizzo
LF	30-300 kHz	Navigazione radio
MF	300-3000 kHz	DSC e radiotelefonica
HF	3-30 MHz	Comunicazioni a lunga distanza
VHF	30-300 MHz	Comunicazioni costiere
UHF	300-3000 MHz	Sistemi satellitari e dati

3. Propagazione delle onde radio

Onde di superficie

Seguono la curvatura terrestre.

Usate principalmente:

- MF
- parte delle LF

Portata tipica:

- 50–300 miglia

Onde spaziali (ottiche)

Viaggiano in linea retta.

Usate nelle VHF.

Portata limitata dall'orizzonte radio.

Onde ionosferiche

Riflesse dalla ionosfera.

Utilizzate nelle HF.

Consentono collegamenti di migliaia di miglia.

4. Banda VHF marittima

La più utilizzata per:

- sicurezza
- emergenza
- traffico portuale
- comunicazioni nave-nave

Intervallo:

156 – 174 MHz

5. Canali VHF principali

Canale 16

156,800 MHz

Canale internazionale:

- soccorso
- urgenza
- sicurezza

Procedure:

- MAYDAY
 - PAN PAN
 - SECURITE
-

Canale 70 criptato

156,525 MHz

Riservato esclusivamente al:

- DSC (Digital Selective Calling)

È vietato ed impossibile parlare in fonia.

Canale 13

156,650 MHz

Sicurezza della navigazione.

Canale 67

Utilizzato spesso dalle autorità marittime italiane per bollettini e sicurezza.

6. Frequenze MF del GMDSS

DSC

2187,5 kHz

Allarmi digitali.

Radiotelefonia

2182 kHz

Storica frequenza internazionale di soccorso.

Oggi integrata nel sistema GMDSS.

7. Frequenze HF del GMDSS

Banda	DSC
4 MHz	4207,5 kHz
6 MHz	6312 kHz
8 MHz	8414,5 kHz
12 MHz	12577 kHz
16 MHz	16804,5 kHz

Utilizzate per comunicazioni oceaniche.

FUNZIONAMENTO DI UN PONTE RADIO

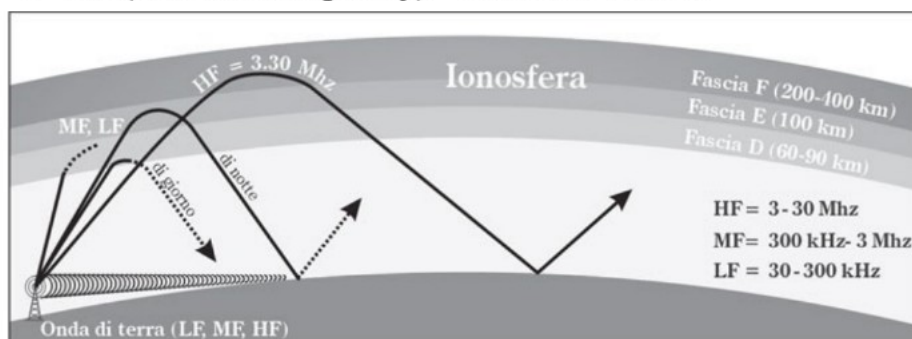
Nelle trasmissioni radio ci sono alcune frequenze **(HF) che vengono "riflesse" dalla ionosfera.**

Questa riflessione permette di superare la curvatura terrestre e di effettuare trasmissioni intercontinentali.

Le onde elettromagnetiche utilizzate dagli apparati **MF (Medium Frequency)** e **HF (High Frequency)** si comportano in modo diverso principalmente per **frequenza, propagazione e utilizzo pratico**, soprattutto nel contesto nautico e radio.

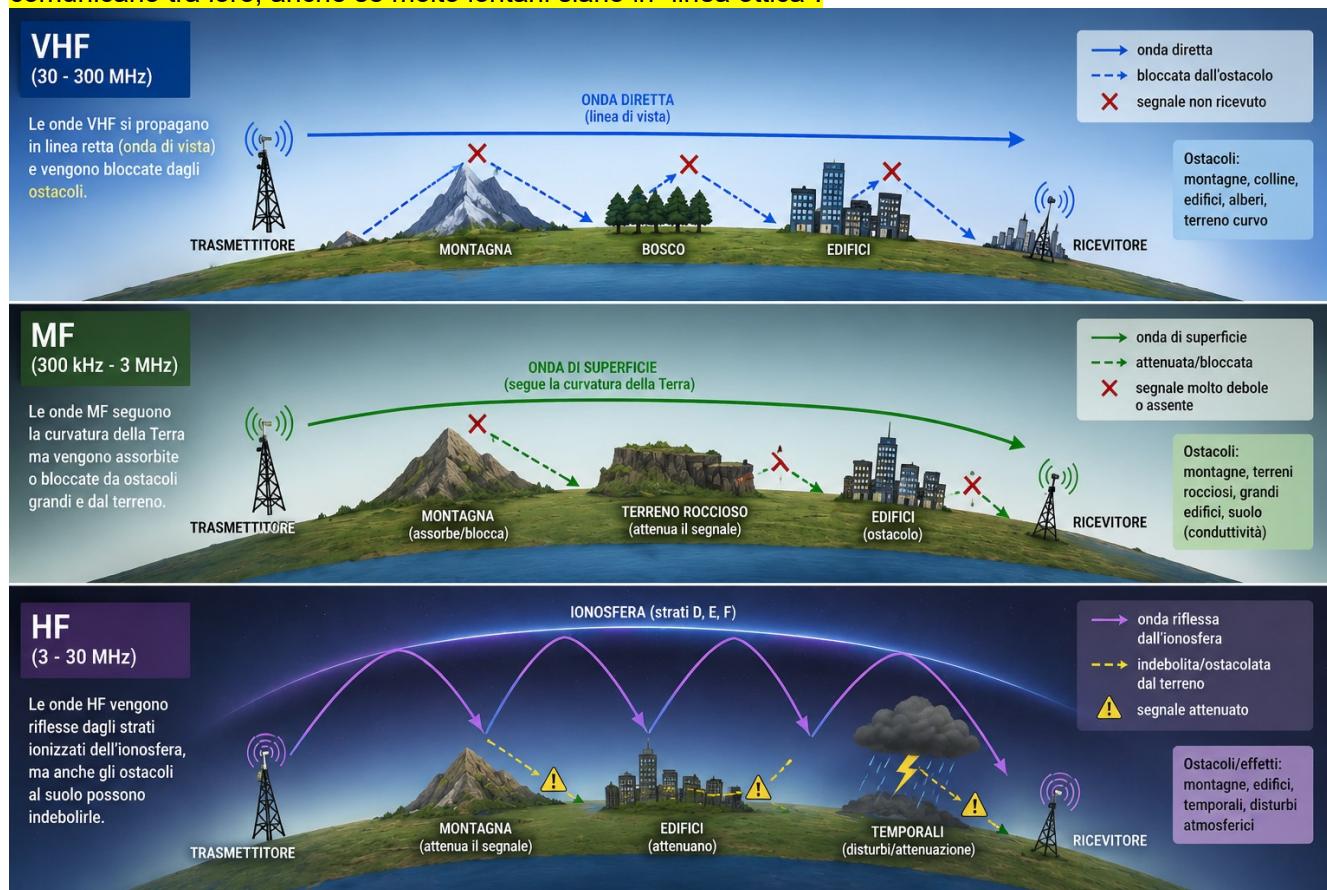


MF (Medium Frequency) – 300 kHz / 3 MHz



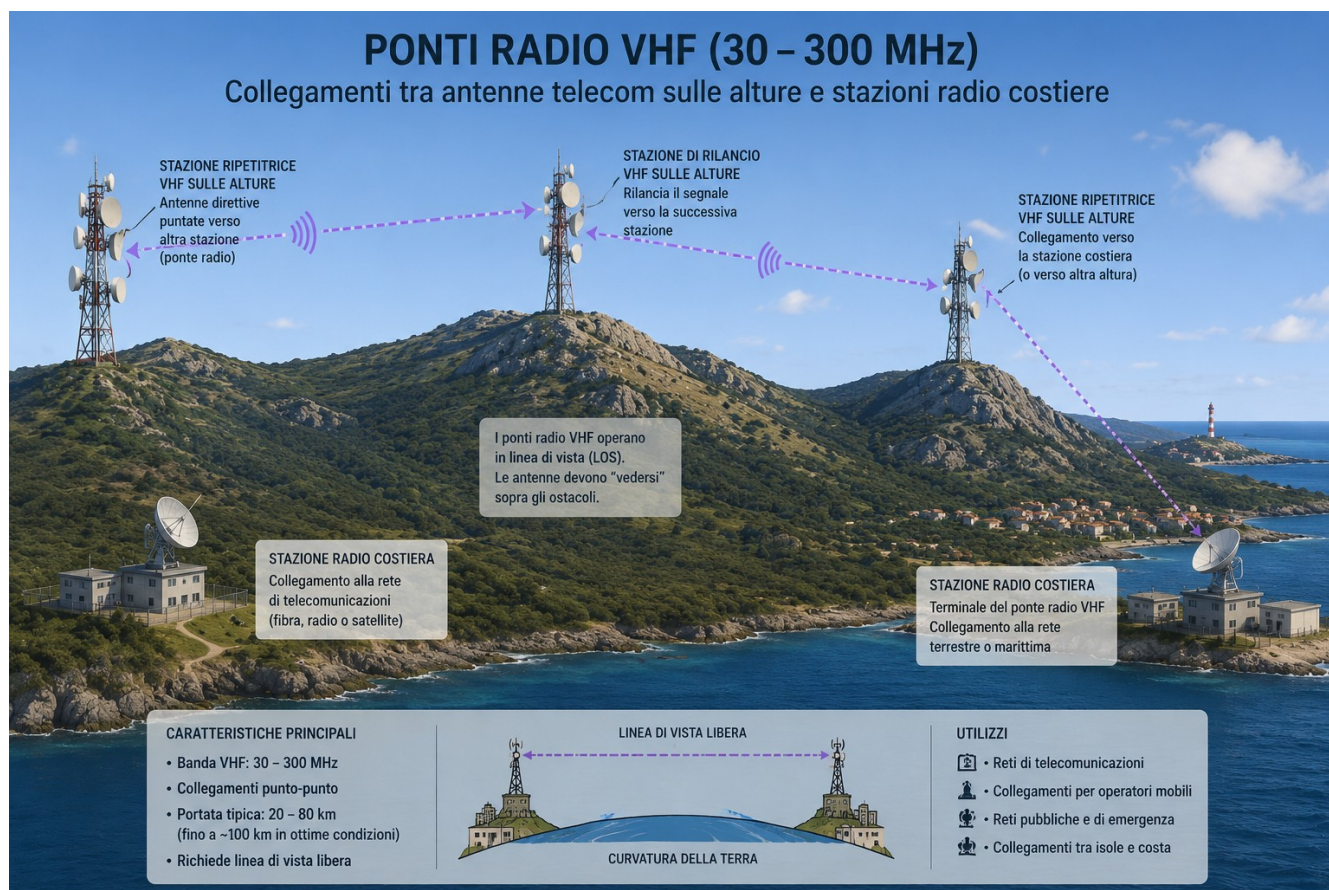
Le onde elettromagnetiche trasmesse da una radio, qualunque sia la frequenza, si propagano sempre in linea retta.

Ci sono però alcune frequenze (VHF, UHF, Microonde) che non vengono riflesse dagli strati ionizzati dell'atmosfera terrestre e per tanto la “bucano” ed escono dirigendosi verso lo spazio. Per queste frequenze è necessario che i due apparati si “vedano”, ossia che i due apparati che comunicano tra loro, anche se molto lontani siano in “linea ottica”.



Oltre che sulla Ionosfera, le onde radio, possono rimbalzare anche contro montagne, contro pianeti, o contro satelliti. L'esempio a noi più noto sono le trasmissioni televisive che riceviamo attraverso la parabola satellitare. Dalla Terra si trasmette un segnale al satellite e il satellite fa “rimbalzare” tale segnale sulla nostra parabola. **Un altro tipo di trasmissioni sono le trasmissioni E.M.E. (Earth, Moon, Earth) cioè Terra, Luna, Terra**, che alcuni radioamatori usano per trasmettere in VHF o UHF in altri continenti. In questo caso viene usata la Luna come sponda di un biliardo, su cui far rimbalzare la radiazione elettromagnetica.

Per trasmissioni, ovviamente più vicine, facciamo svolgere la funzione di “sponda da biliardo” ai Ponti Radio. **Un ponte radio può essere composto da una o due radio che svolgono la funzione di ricevere e ritrasmettere il segnale tra due apparati che non sono in “linea ottica”.** Per fare questo servizio, sia i singoli apparati, sia il “ponte” devono poter trasmettere su una frequenza e ricevere su di un'altra.



La sequenza è la seguente: **L'Apparato 1 Trasmette su frequenza (x) ----> il Ponte riceve su frequenza (x) e converte immediatamente il segnale in trasmissione su frequenza (y) ----> l'Apparato 2 riceve su frequenza (y). Quando l'Apparato 2 inizia a trasmettere la frequenza si imposta automaticamente in (x) verso il Ponte ----> il Ponte riceve su frequenza (x) e converte immediatamente il segnale in trasmissione su frequenza (y) ----> l'Apparato 1 riceve su frequenza (y).**

Per poter effettuare questo tipo di trasmissione gli Apparat 1 e 2 devono essere predisposti a trasmettere su una frequenza ed a ricevere su un'altra.

Alcune radio di ultima generazione sono predisposte per la effettuare **trasmissioni "cross"**. La radio riceve in una frequenza e contemporaneamente trasmette in un'altra di un'altra banda (ad esempio riceve in VHF "144 Mhz" e trasmette in UHF "432 Mhz"). **In questo caso si parla di Ponte Traslatore** Se non si ha una radio predisposta per il "cross" si possono usare due radio collegate tra loro attraverso un interfaccia di scambio dati in modo diretto (cavità d'onda). Così una radio sarà la ricevente del Ponte (Rx) mentre l'altra sarà la trasmittente del Ponte (Tx). Ovviamente la frequenza di ricezione e quella di trasmissione saranno due frequenze diverse. Il "salto di frequenza viene chiamato "shift" ed è definito positivo se la frequenza "aumenta dalla ricezione alla trasmissione mentre è definito negativo se la frequenza diminuisce dalla ricezione alla trasmissione.

PARTE II - Sistema di soccorso satellitare

EPIRB

L'EPIRB è trattato prima dell'architettura COSPAS-SARSAT perché è l'apparato di bordo che materialmente genera l'allarme satellitare.



Funzione e principio operativo

Un **EPIRB** (Emergency Position Indicating Radio Beacon) è una **boa radio di emergenza** usata per indicare alle autorità SAR l'identità e la posizione di una nave o persona in pericolo grave e



imminente. Trasmette il **segnale digitale principale sui 406 MHz** verso la rete COSPAS-SARSAT; molti apparati trasmettono anche sui **121,5 MHz per la ricerca locale e radiogoniometrica finale**. Questa frequenza è la frequenza radio fondamentale per soccorsi anche aerei !!!!

L'EPIRB è programmato con un identificativo univoco. La registrazione corretta presso l'autorità competente è fondamentale perché consente ai centri di soccorso di collegare il beacon alla nave, ai contatti dell'armatore, all'equipaggiamento radio e alle informazioni utili per verificare l'emergenza. In Italia a IT MCC di BARI



Componenti essenziali

- **Antenna:** deve trovarsi in posizione verticale durante la trasmissione.
- **Sea Switch:** attiva automaticamente l'EPIRB quando viene sommerso in acqua. Questo funziona quando viene immerso a 2-4 mt di profondità, per umidità si attiva. Poi l'epirb riemerge ed è attivo.
- **Interruttore manuale:** permette l'attivazione volontaria in emergenza.
- Pulsante **TEST:** consente il controllo periodico senza generare un vero allarme. Questo consuma le batterie e dunque si usa con cautela.
- **Lanyard:** cordino per legare l'EPIRB alla zattera o all'imbarcazione di salvataggio.
- **Luce stroboscopica,**
- **LED e segnalazioni acustiche:** indicano stato, attivazione e test.
- **Batteria interna:** validità 4 anni, deve consentire la trasmissione minima prevista per l'apparato. Di 48 ore in trasmissione. Non può essere cambiata o manomessa da personale non abilitato.

- Ricevitore GNSS/GPS: consente di includere direttamente la posizione nel messaggio di soccorso.

3. EPIRB1 OVERVIEW

- 1) Break Off Tab
- 2) **ON** Key (Under flap)
- 3) Strobe light
- 4) Indicator LED
- 5) Antenna pull grip
- 6) Antenna rewind knob
- 7) **TEST** Key
- 8) Lanyard under rubber band



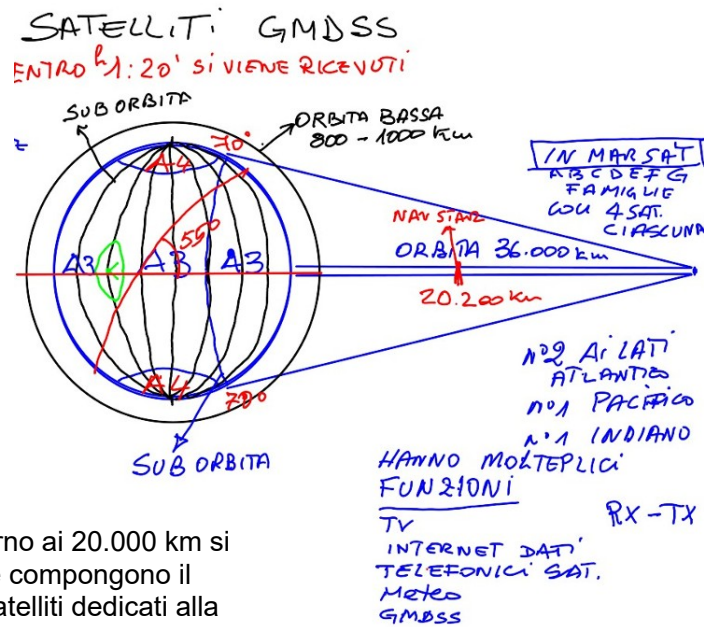
Cosa succede quando si attiva un EPIRB

1. L'EPIRB inizia a trasmettere il proprio identificativo e, se disponibile, la posizione GNSS.
2. Il segnale viene ricevuto dai satelliti COSPAS-SARSAT e inoltrato alle stazioni di terra LUT.
3. Le LUT e i MCC elaborano identificativo, posizione e validazione dell'allarme.
4. Il centro SAR competente riceve l'allarme e avvia le operazioni di ricerca e soccorso.
5. Nella fase finale, 121,5 MHz, SART/AIS-SART, VHF portatile e segnalazioni visive aiutano l'avvicinamento dei soccorritori.

Manutenzione e operatività

Garantisce l'allertamento a lungo raggio tramite la rete satellitare COSPAS-SARSAT a 406 MHz. Deve poter trasmettere ininterrottamente per **almeno 48 ore**, anche a temperature estreme (fino a -20°C). La normativa italiana prevede scadenze rigide per il diporto e le navi commerciali:

- **Test Mensile:** Eseguito dall'equipaggio tramite l'apposita funzione di *Self-Test* (confermata da un singolo flash del LED).
- **Ispezione Annuale:** Controllo tecnico obbligatorio dell'efficienza radio e della stabilità della frequenza di emissione. PRESSO CENTRI ABILITATI SBM.
- **Sostituzione Batterie (4 anni):** Le batterie al litio hanno una durata nominale di circa 10 anni, ma la validità normativa impone la sostituzione tassativa **ogni 4 anni** presso un centro autorizzato **SBM** (*Shore Based Maintenance*).
- **Gancio Idrostatico / HRU (2 anni):** Il dispositivo di sgancio automatico (HRU) libera l'EPIRB dalla nave se questa affonda, attivandolo tramite pressione idrostatica tra **1,5 e 4 metri** di profondità. Deve essere sostituito obbligatoriamente **ogni 2 anni**. Non è l'interruttore di attivazione automatica che si attiva con l'umidità.



In queste orbite intorno ai 20.000 km si trovano i satelliti che compongono il sistema MEOSAT satelliti dedicati alla geolocalizzazione GNSS

COSPAS-SARSAT: LEOSAR, GEOSAR, MEOSAR, LUT, MCC e RCC

Il segmento spaziale del GMDSS è strutturato in modo piramidale per assolvere a due funzioni fondamentali e nettamente distinte per scopi, tecnologie e frequenze: la **localizzazione d'emergenza** (gestita da enti pubblici internazionali) e le **telecomunicazioni di bordo** (gestite da provider certificati).

Il Segmento di Localizzazione d'Emergenza: COSPAS-SARSAT

È una rete pubblica internazionale finalizzata esclusivamente alla localizzazione passiva dei sinistri tramite il rilevamento automatico dei segnali emessi dai radiofari d'emergenza (**EPIRB**) sulla frequenza internazionale di **406 MHz**. Non gestisce in alcun modo comunicazioni vocali o messaggi commerciali. Il sistema sfrutta tre tipologie di orbite satellitari integrate:

A) Satelliti LEOSAR (Low Earth Orbit Search and Rescue)

- **Orbita:** Polare bassa (altitudine compresa tra gli 800 e i 1000 km).
- **Caratteristiche:** Sono i satelliti storicamente più piccoli della rete (derivati in parte da vecchi satelliti spia). Ruotano in modo molto veloce attorno alla Terra.
- **Principio di funzionamento:** Calcolano la posizione del naufrago sfruttando l'**effetto Doppler** (la variazione di frequenza del segnale causata dal movimento relativo tra il satellite e l'EPIRB). Entro 1 ora e 20 minuti dall'attivazione, il passaggio di un satellite garantisce la ricezione e il calcolo della posizione.

Architettura e Dinamica Orbitale

Il sistema LEOSAR utilizza una costellazione di 5-6 satelliti **in orbita polare bassa**. Ruotando da Nord a Sud mentre la Terra gira da Ovest a Est, i satelliti scansiano l'intero pianeta (inclusi i poli) nell'arco di 12-24 ore. L'alta velocità orbitale (~27.000 km/h) genera l'effetto Doppler sul segnale a 406 MHz dell'EPIRB. La frequenza radio ricevuta dal satellite subisce una variazione continua basata sulla geometria del passaggio:

1. **In avvicinamento:** le onde radio si comprimono e la frequenza ricevuta è apparentemente più alta di 406 MHz.

2. **Esattamente sopra la testa (CPA - Culmine):** nel punto di massimo avvicinamento perpendicolare, il movimento relativo si annulla per un istante e il satellite riceve la frequenza nominale esattamente a 406 MHz.
3. **In allontanamento:** le onde radio si dilatano e la frequenza ricevuta diventa apparentemente più bassa di 406 MHz.

L'Effetto Doppler e il Calcolo Geometrico

Il computer della stazione a terra LUT (*Local User Terminal*) analizza la variazione di questa frequenza per calcolare la posizione del naufrago:

- **Calcolo della Latitudine (Il CPA / Culmine):** Il satellite riceve la frequenza nominale esattamente a 406 MHz nell'istante del CPA (*Closest Point of Approach*), ovvero quando si trova alla stessa latitudine del naufrago, indipendentemente dal fatto che quest'ultimo sia spostato a Est o a Ovest rispetto alla sua rotta. Conoscendo l'orario esatto di questo passaggio a 406 MHz netti, la LUT determina la latitudine del target.
- **Calcolo della Longitudine (La pendenza della curva):** La distanza laterale (quanto il naufrago si trovi a Est o a Ovest rispetto alla rotta del satellite) viene calcolata in base a quanto rapidamente cambia la frequenza nel passaggio da avvicinamento ad allontanamento:
- *Sopra la testa:* Se il satellite passa esattamente sopra l'EPIRB, il cambio di frequenza da altissima a bassissima è brusco e repentino (curva molto ripida).
- *A Est o Ovest:* Se il naufrago è lontano lateralmente dalla rotta del satellite, il cambio di frequenza è molto più dolce e graduale (curva piatta).

Poiché una curva con la stessa pendenza viene generata sia a Est sia a Ovest, il sistema calcola inizialmente due posizioni speculari (**ambiguità di rotta**), che la LUT risolve al secondo passaggio.

Il Flusso dei Dati e la "Somma delle Frequenze"

Il satellite LEOSAR opera come un transponder "stupido": non ha memoria, non ha database e non esegue calcoli. Si limita a ricevere il segnale del naufrago alterato dal Doppler ($F_{ricevuta}$) e a fare un "copia e incolla" radio verso terra. Per farlo senza alterare il dato, il satellite utilizza un **oscillatore locale interno** stabilissimo che genera una frequenza pilota fissa e nota (es. $F_{sat} = 1138$ MHz). Il circuito del satellite compie una sola operazione matematica fissa: **somma** la frequenza ricevuta a quella interna e trasmette il risultato a terra:

$$\text{Frequenza inviata a terra} = F_{ricevuta} + F_{sat}$$

Il Ruolo delle Stazioni a Terra (LUT)

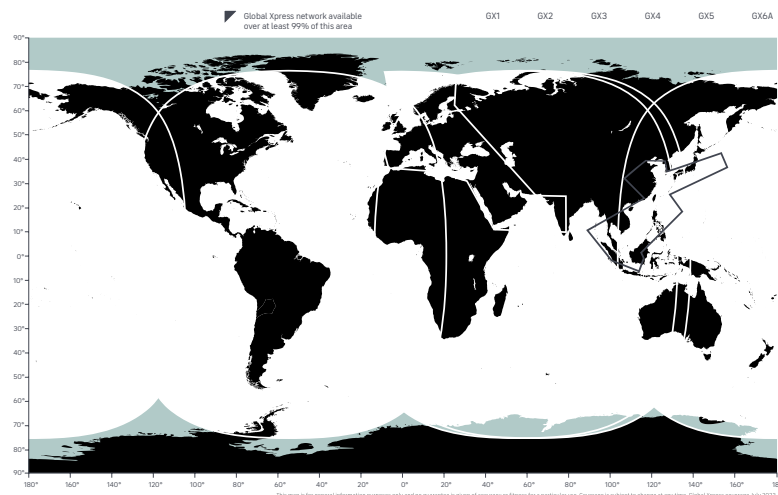
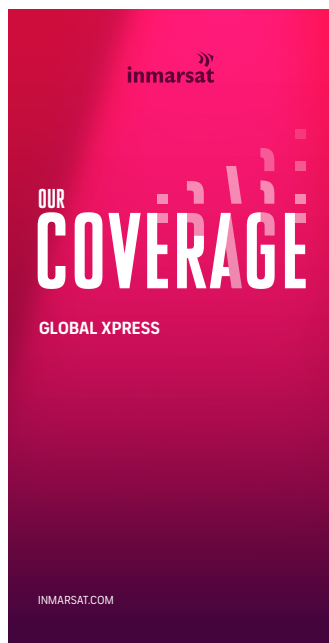
Il vero calcolo viene eseguito dalla stazione a terra LEOLUT (antenna parabolica fissa). Ricevuto il segnale, il computer della LUT applica una doppia scomposizione:

- Sottrae la frequenza nota dell'oscillatore del satellite (F_{sat}), isolando la $F_{ricevuta}$ originaria.
- Calcola e sottrae il *secondo effetto Doppler* (quello generato dal movimento del satellite rispetto alla parabola di terra, la cui posizione geografica è fissa e nota).
Ottenuta la curva Doppler pura del naufrago, il computer calcola la distanza laterale dell'EPIRB rispetto alla linea dell'orbita. Al primo passaggio questo calcolo genera un'ambiguità della rotta, producendo due posizioni speculari (Est e Ovest). La LUT invia immediatamente entrambi i punti ai centri di soccorso (MCC) per un riscontro cartografico immediato. L'ambiguità viene risolta matematicamente al 100% analizzando le micro-distorsioni della rotazione terrestre sulla curva Doppler, oppure incrociando i dati al secondo passaggio orbitale (circa 100 minuti dopo). **La precisione finale del LEOSAR puro è di circa 5-10 km.**

B) Satelliti GEOSAR (Geostationary Earth Orbit Search and Rescue)

Orbita: Geostazionaria fissa sopra l'Equatore (altitudine di circa 36.000 km).

- **Caratteristiche:** Grandi transponder ospitati a bordo di satelliti meteo o commerciali. Coprono aree



geografiche enormi e fisse.

- **Principio di funzionamento:** Forniscono un allertamento immediato non appena l'EPIRB si attiva, poiché "vedono" costantemente l'area. Tuttavia, a differenza dei LEOSAR, non possono calcolare la posizione autonomamente tramite effetto Doppler (essendo immobili rispetto alla Terra). L'allarme è immediato, ma la posizione precisa si ottiene solo se l'EPIRB ha un GPS integrato o attendendo il transito di un satellite LEO o MEO.

Caratteristiche e Limiti di Copertura

I satelliti GEOSAR sono posizionati in orbita geostazionaria a 36.000 km di quota sopra l'Equatore. **Ruotando in sincronia con la Terra, restano fissi sopra lo stesso punto.** Ognuno copre circa un terzo del pianeta, **ma non vede le zone polari (oltre i 70° di latitudine Nord e Sud) perché la curvatura terrestre scherma il segnale radio.**

La Logica del "Pre-Allarme" Senza Doppler

Essendo immobili rispetto alla Terra, i satelliti GEOSAR non generano alcun effetto Doppler. Di conseguenza, se l'EPIRB attivato è un vecchio modello privo di GPS integrato, il GEOSAR non è matematicamente in grado di calcolarne la posizione geografica.

Tuttavia, il sistema svolge un ruolo vitale perché garantisce l'**istantaneità dell'allarme**: capta l'SOS al millisecondo zero dall'attivazione e lo gira alla stazione di terra GEOLUT. Anche senza coordinate, il segnale contiene l'**Hex ID** (il codice identificativo unico) dell'EPIRB. Il Centro di Controllo (MCC) interroga subito il database a terra per identificare i dati della nave e dell'armatore, facendo partire la macchina dei soccorsi in modalità investigativa. I soccorritori preparano i piani d'azione a terra risparmiando i 45-90 minuti di attesa del satellite polare (LEOSAR), che fornirà le coordinate precise non appena transiterà nell'area macroscopica indicata dal GEOSAR. Se l'EPIRB ha il GPS integrato, il GEOSAR trasmette immediatamente sia l'allarme sia la posizione esatta.

C) Satelliti MEOSAR (Medium Earth Orbit Search and Rescue) Questa è la vera novità della ricerca del naufrago geolocalizzandolo in meno di 5 min o addirittura immediato.

- **Orbita:** Orbita media (altitudine compresa tra i 19.000 e i 23.000 km).
- **Costellazioni utilizzate:** Si avvale delle antenne SAR **installate a bordo dei satelliti di navigazione globale GPS Navstar (24 satelliti), GLONASS (24 satelliti) e Galileo (27 satelliti + 3 di riserva).**
- **Principio di funzionamento:** Rappresenta l'evoluzione moderna del soccorso satellitare. Avendo decine di satelliti in vista contemporaneamente, garantisce un rilevamento della posizione quasi immediato e geometricamente perfetto in ogni angolo del pianeta.
- **La funzione chiave - Return Link Service (RLS):** Sfruttando specificamente la costellazione europea **Galileo**, il sistema MEOSAR è in grado di inviare una risposta (un segnale di downlink) verso l'EPIRB attivato. Quando l'allarme viene ricevuto e validato a terra, **il satellite rimanda un impulso al beacon** che accende un **LED blu fisso**. Questa conferma (*acknowledgment*) comunica visivamente al naufrago: **"ALLARME RICEVUTO - SOCCORSI ATTIVATI"**. Il sistema RLS non trasmette comunicazioni vocali o dettagli operativi, ma solo un impulso di conferma digitale.

Dettaglio Tecnico e Trilaterazione TDOA

I satelliti dei sistemi GNSS non si limitano a trasmettere i segnali orari e geolocalizzazioni per i navigatori commerciali a terra, ma ospitano a bordo anche antenne secondarie dedicate esclusivamente a intercettare i 406 MHz degli EPIRB. Grazie all'elevato numero di satelliti in orbita media, ogni punto della Terra è contemporaneamente visibile da numerose unità. Quando l'EPIRB si attiva, l'SOS viene ricevuto istantaneamente da più satelliti; le stazioni di terra dedicate (**MEOLUT**) calcolano la posizione del naufrago in meno di 5 metri tramite il principio della **trilaterazione sferica**, misurando la differenza infinitesimale nei tempi di arrivo del segnale radio alle varie antenne (tecnica **TDOA - Time Difference of Arrival**). Il sistema garantisce una localizzazione globale, istantanea (sotto i 5 minuti) e con una precisione inferiore ai 100 metri, anche se l'EPIRB a terra è un vecchio modello privo di GPS integrato.

Il Meccanismo del Return Link Service (RLS) di Galileo

Introdotta in esclusiva dalla costellazione europea Galileo, l'RLS permette per la prima volta un feedback bidirezionale automatico tra soccorritori e naufrago, strutturato in questo modo:

1. L'EPIRB trasmette l'SOS a 406 MHz includendo il proprio **Hex ID** (il codice identificativo unico generato combinando il codice del paese e il codice MMSI a 9 cifre della nave).
2. La centrale a terra riceve l'allarme tramite la rete MEOLUT, lo convalida e genera una ricevuta digitale di conferma.
3. Questa conferma viene inviata verso il basso dai satelliti sfruttando la frequenza **Galileo E1 (1575.42 MHz)**, che è la stessa identica frequenza civile utilizzata per la normale navigazione satellitare.
4. L'EPIRB a terra, che monta internamente lo stesso chip GNSS miniaturizzato per calcolare la posizione, scansiona i dati in transito sulla frequenza E1. Riconoscendo il proprio specifico Hex ID firmato digitalmente, decodifica il bit di conferma e attiva un feedback visivo (un LED fisso o un messaggio sul display): *"Allarme ricevuto - Soccorsi attivati"*.

Il sistema scambia esclusivamente questa stringa digitale standardizzata senza supportare messaggi vocali o dettagli operativi, garantendo così la massima sicurezza informatica del protocollo e l'impossibilità di falsi segnali..

Acronimo COSPAS-SARSAT

L'acronimo **COSPAS-SARSAT** si compone in questo modo

- COSPAS (parola russa): Sta per *Cosmicheskaya Sistyema Poiska Avariynich Sudov*, traducibile come "Sistema spaziale per la ricerca delle navi in pericolo".
- SARSAT: È l'acronimo di *Search And Rescue Satellite-Aided Tracking*, traducibile come "Localizzazione satellitare per le operazioni di ricerca e salvataggio"

Segmento di terra e flusso degli allarmi

Quando un EPIRB o un terminale di bordo lancia un allarme, il segnale intercettato dai satelliti deve essere tradotto e instradato verso le stazioni di terra attraverso una catena gerarchica rigida:

1. **I LUT (*Local User Terminal*)**: Sono le stazioni satellitari terrestri di ricezione primaria. Si dividono in LEOLUT, GEOLUT e MEOLUT a seconda dei satelliti da cui ricevono il segnale a 406 MHz. Il loro compito è convertire i dati grezzi dello spazio e calcolare la posizione geografica del beacon.
2. **I MCC (*Mission Control Centre*)**: Rappresentano il "cervello" operativo del sistema COSPAS-SARSAT. Il loro compito è ricevere i dati dai LUT, verificare i codici (identificando la nazione e l'imbarcazione dal codice a 15 cifre dell'EPIRB), filtrare i falsi allarmi e smistare l'allarme convalidato al centro di soccorso territorialmente competente. *Nota da esame*: Il MCC coordina la rete informativa ma **non coordina i mezzi di soccorso sul campo**.
3. **I RCC / MRCC (*Maritime Rescue Coordination Centre*)**: Sono i centri operativi terrestri che gestiscono materialmente le operazioni di ricerca e salvataggio (invio di motovedette, elicotteri, attivazione delle navi in transito tramite obbligo di assistenza).
4. **IN ITALIA il centro MCC è quello di Bari. PRESSO CUI L'APPARATO EPIRB DEVE ESSERE REGISTRATO INVIANDO PER EMAIL O RACCOMANDATA il proprio MMSI e Call sign associato alla nave e dati identificativi dell'apparato.**
5. Il centro MCC di Bari opera per il Mediterraneo centro sud e oceano indiano.

I dati di allarme provenienti da EPIRB, ELT e PLB vengono raccolti dagli MCC e inoltrati al competente RCC (Rescue Coordination Centre). Gli MCC mondiali sono raggruppati in **6 grandi regioni di distribuzione dati**, ciascuna coordinata da un MCC "nodale". I nodi attualmente sono: Stati Uniti, Francia, Spagna, Russia, Giappone e Australia.

Regione europea centrale (CDDR)

Per l'Europa mediterranea il MCC nodale è il **MCC francese di Tolosa (FMCC)**, che coordina:

- Italia (Bari)
- Regno Unito
- Norvegia
- Turchia
- Cipro
- Grecia (quando operativa nella rete)

Italia

L'Italia dispone dell'**Italian Mission Control Centre (ITMCC)** situato a Bari presso la Guardia Costiera. La sua area di competenza comprende gli allarmi relativi al territorio e alle responsabilità SAR italiane, che vengono poi inoltrati all'IMRCC e agli altri centri di soccorso nazionali.

Schema semplificato delle 6 DDR

Nodo MCC	Area principale
Francia (Tolosa)	Europa occidentale e Mediterraneo
Spagna (Maspalomas)	Atlantico orientale, Africa occidentale
USA (Suitland)	Nord America, Caraibi
Russia	Russia, Artico, Asia settentrionale
Giappone	Estremo Oriente e Pacifico nord-occidentale
Australia	Oceania, Pacifico meridionale, parte dell'Oceano Indiano

La Stazione Satellitare Italiana COSPAS - SARSAT di Bari

Questi i numeri della Stazione Satellitare Italiana COSPAS-SARSAT di Bari, unica nel suo genere in Italia, dotata di potenti antenne ed una centrale operativa all'avanguardia. Posta alle dipendenze funzionali del Dipartimento della Protezione Civile ed operative del Comando generale, garantisce la ricezione di allarmi satellitari lanciati dagli specifici trasmettitori satellitari (ad uso marittimo, aeronautico e personale) poi distribuiti alle organizzazioni di soccorso, coprendo un'area che dal Mediterraneo centrale arriva fino al Corno d'Africa.



La Struttura Nazionale SAR in Italia

In Italia il servizio SAR marittimo è interamente gestito dal Corpo delle Capitanerie di Porto - Guardia Costiera, organizzato secondo la seguente competenza:

- **IMRCC Roma** (*Italian Maritime Rescue Coordination Centre*): È il centro nazionale principale situato a Roma. Coordina tutte le emergenze complesse nazionali e riceve direttamente gli allarmi satellitari COSPAS-SARSAT e le chiamate DSC delle stazioni costiere.
- **MRCC Palermo**: È un centro secondario regionale di fondamentale importanza strategica, delegato a gestire operativamente le emergenze nel Mediterraneo Centrale a Sud del **38° parallelo** (area Sicilia e acque limitrofe), operando in stretto contatto con IMRCC Roma.
- **L'organizzazione delle attività SAR**

L'organizzazione delle attività di ricerca e soccorso si basa sul coordinamento del Comando Generale del Corpo delle Capitanerie di porto, delle Direzioni marittime e dei Compartimenti e Circondari marittimi.

Il **Comando Generale** ha il compito di assicurare l'organizzazione efficiente dei servizi di ricerca e salvataggio nell'ambito dell'intera regione di interesse italiano sul mare, che si estende ben oltre i confini delle acque territoriali.

Il Comando generale, infatti, assume le funzioni di Centro Nazionale di Coordinamento del Soccorso Marittimo (IMRCC - Italian Maritime Rescue Coordination Centre). L'IMRCC mantiene i contatti con i centri di coordinamento del soccorso degli altri Stati per assicurare la collaborazione a livello internazionale prevista dalla Convenzione di Amburgo.

Le **Direzioni marittime (COMPAMARE)** svolgono la funzione di Centri Secondari di Soccorso Marittimo (**MRSC - Maritime Rescue Sub Center**) e assicurano il coordinamento delle operazioni marittime di ricerca e salvataggio, ciascuna nella specifica porzione di regione SAR di competenza, secondo le direttive specifiche o le deleghe del Centro Nazionale e con il supporto degli Uffici marittimi dipendenti (Compartimenti e Circondari marittimi) e dei mezzi aereonaviganti SAR assegnati.

Organizzazione delle Capitanerie di porto – Guardia Costiera

L'attuale organico delle Capitanerie di porto – Guardia Costiera conta 11000 donne e uomini, distribuiti in una struttura capillare composta da:

- 15 Direzioni marittime, COMPAMARE
- 55 Capitanerie di porto, CP
- 51 Uffici circondariali marittimi, CIRCOMARE
- 120 Uffici locali marittimi e più di LOCAMARE
- 40 Delegazioni di spiaggia,

mediante la quale il Corpo esercita le proprie molteplici attribuzioni, sul mare e lungo le coste del Paese.

PARTE III - Telecomunicazioni satellitari

Questa parte separa il sistema pubblico COSPAS-SARSAT, usato dagli EPIRB, dai sistemi satellitari di telecomunicazione attiva usati per voce, dati, telex, MSI o Distress Alert manuale.

A differenza della rete COSPAS-SARSAT, questi sono sistemi satellitari commerciali dedicati alle telecomunicazioni attive di bordo (voce, dati, e-mail, telex). Nel GMDSS vengono impiegati dall'operatore radio per inviare manualmente un allarme di soccorso mirato (*Distress Alert*) e per ricevere le informazioni sulla sicurezza marittima (MSI).

Inmarsat

- **Architettura:** Si fonda su una rete di satelliti geostazionari (GEO) situati in orbita equatoriale fissa a 36.000 km di quota. Ruotando in sincronismo con la Terra, coprono costantemente la stessa area. Questi satelliti piuttosto vecchioti sono formati da 12 famiglie ed hanno innumerevoli funzioni oltre a quei 4 del Cospas-sarsat, tipo televisive, radiocomunicazioni ecc.
- **Nota fondamentale:** sebbene condividano la stessa quota di 36.000 km e la stessa tipologia di orbita fissa, i satelliti Inmarsat sono elementi fisicamente ed elettronicamente separati dai satelliti operanti nella rete GEOSAR (Cospas-Sarsat); i primi gestiscono le telecomunicazioni attive di bordo (voce/dati/telex), mentre i secondi ospitano esclusivamente i ripetitori passivi per intercettare gli allarmi a 406 MHz degli EPIRB.
- **Copertura:** Bastano solo 4 satelliti operativi per coprire quasi l'intero globo. Ciascuna di queste 4 macro-aree (chiamate Regioni Satellitari) è presidiata da un satellite principale che divide il mondo marittimo nelle seguenti zone di soccorso:
- **AOR-E** (*Atlantic Ocean Region East*) – Oceano Atlantico Orientale (copre anche il Mar Mediterraneo occidentale).
- **AOR-W** (*Atlantic Ocean Region West*) – Oceano Atlantico Occidentale.
- **IOR** (*Indian Ocean Region*) – Oceano Indiano (copre anche il Mar Mediterraneo centro-orientale).
- **POR** (*Pacific Ocean Region*) – Oceano Pacifico.
- **Nota** : Il sistema nave ha una parabola direzionata dal gps che inquadra i satelliti GEO. Quando si accende il terminale di bordo (es. Inmarsat-C), questo scansiona il cielo sintonizzandosi **unicamente sul satellite primario** dedicato alla specifica area geografica in cui la nave sta navigando. Gli altri satelliti della flotta presenti nello spazio fungono da riserve in orbita (*Spare*s) o gestiscono traffico dati privato/commerciale non SOLAS.
- **Il Limite dei 70° (Zona d'Ombra):** Poiché i satelliti si trovano sopra l'Equatore, a latitudini elevate (oltre i 70° Nord o Sud) l'angolo di elevazione dell'antenna di bordo rispetto all'orizzonte scende sotto i 5°. Il segnale viene così schermato dalla curvatura terrestre e degradato dallo spessore dell'atmosfera. Pertanto, Inmarsat non garantisce la copertura delle zone polari: questo limite geometrico definisce i confini geografici dell'**Area di Mare A3** (coperta da passaggi GEO) e segna l'inizio dell'**Area di Mare A4** (esclusivo dominio delle radio MF/HF o di costellazioni non GEO come Iridium).
- **Apparati e Servizi:** Opera principalmente tramite il sistema **Inmarsat-C**. È un terminale **esclusivamente testuale** (radio telex a pacchetti, a bassa velocità ma a elevatissima robustezza in caso di maltempo) dotato di un'antenna omnidirezionale fissa. Non gestisce comunicazioni vocali (voce), ma solo dati e messaggi di testo.
- Gestisce il servizio **SafetyNET / Navtex Internazionale** per la ricezione automatica delle Informazioni sulla Sicurezza Marittima (MSI) d'altura.
- I sistemi più moderni a banda larga sono integrati nello standard *Fleet Safety* (che include anche la fonia).
- **Focus d'esame:** All'accensione o al cambio di area, l'apparato esegue automaticamente o richiede un **PVT (Performance Verification Test)** per confermare alla stazione di terra la corretta sincronizzazione e operatività del terminale.

Iridium (Ha un costo di ca 79 € abbonamento mensile e costi modesti (1-2 €) x chiamata)

- **Architettura:** Rete di satelliti in orbita polare bassa (**LEO**) a una quota di circa 780 km. I satelliti si muovono velocemente (un'orbita completa dura circa 100 minuti).
- **Costellazione:** Formata da **66 satelliti attivi + 6 di riserva** distribuiti su 6 piani orbitali.
- **Crosslink (Collegamenti inter-satellitari):** I satelliti comunicano direttamente tra loro nello spazio tramite link radio in banda Ka. Il segnale rimbalza da un satellite all'altro finché non scende alla stazione di terra (*Gateway*) o al destinatario.
- **Vantaggi operativi:** Offre una **copertura globale reale al 100%**, inclusi i poli geografici (Area A4). Essendo in orbita bassa, la latenza del segnale è minimizzata (circa 40 ms contro i ~600 ms dei sistemi GEO) e consente l'uso di antenne omnidirezionali fisse molto semplici sulle imbarcazioni.
- **Iridium GMDSS:** A differenza di Inmarsat-C, i terminali approvati (come Lars Thrane LT-3100S) integrano nello stesso apparato sia i servizi dati/testo che la fonia (comunicazioni Vocali) a copertura globale.
- **Tecnologia Cross-Link (ISL):** I satelliti Iridium sono collegati tra loro nello spazio tramite link radio diretti. Se una nave lancia un allarme ai Poli, il satellite sopra di lei non ha bisogno di vedere una stazione di terra (LES) in quel momento: passa il messaggio al satellite successivo della fila e così via, finché il segnale non raggiunge la terraferma. Questa architettura rende la rete indipendente dalle condizioni meteo delle stazioni terrestri.

Antenna Iridium

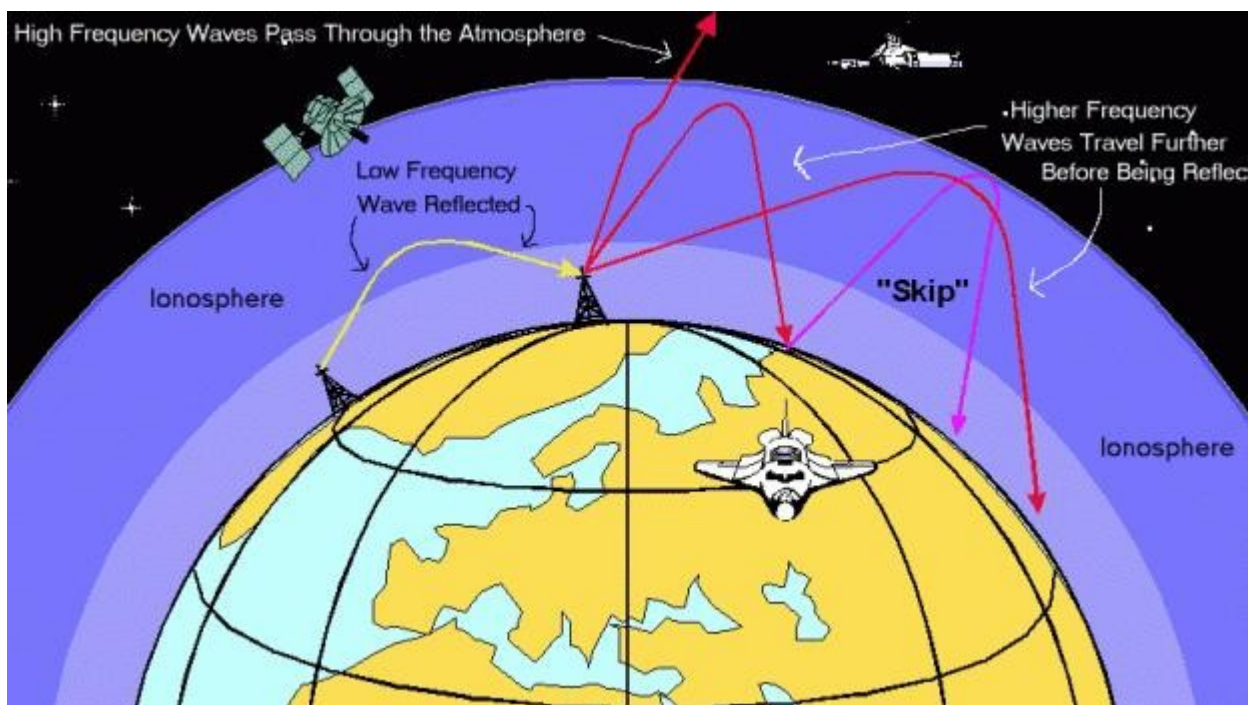
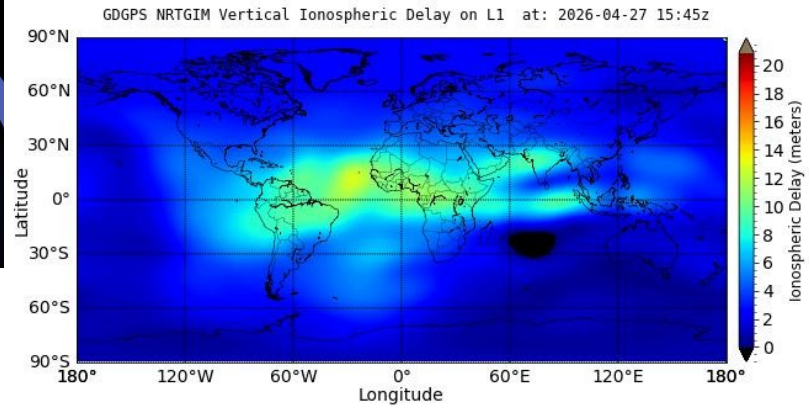
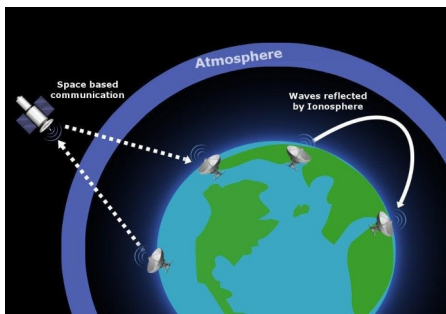


INFLUENZA DELLA IONOSFERA E TROPOSFERA NELLE TRASMISSIONI DEI SATELLITI

Le onde radio provenienti dai satelliti possono essere influenzate dall'atmosfera, ma l'effetto dipende molto dalla frequenza utilizzata.

1. Ionosfera (circa 60-1000 km di quota)

La ionosfera contiene particelle ionizzate che influenzano soprattutto le frequenze più basse.



4

Effetti principali:

- Ritardo del segnale (importante per GPS e GNSS).
- Rifrazione (deviazione del percorso).
- Scintillazione ionosferica (rapide variazioni di intensità e fase).
- Disturbi durante tempeste geomagnetiche e attività solare intensa.

Le frequenze HF (3-30 MHz) possono addirittura essere riflesse dalla ionosfera. Le frequenze satellitari VHF, UHF, L, S, C, X, Ku e Ka la attraversano invece quasi completamente.

2. Troposfera (0-12 km)

È lo strato dove si formano nuvole, pioggia e temporali.

Effetti:

- Attenuazione dovuta alla pioggia ("rain fade").
- Assorbimento da parte del vapore acqueo.
- Diffusione del segnale durante temporali intensi.

Questo fenomeno è particolarmente importante per:

- TV satellitare (banda Ku)
- Internet satellitare
- Comunicazioni in banda Ka

3. Tempeste solari

Durante una forte tempesta solare:

- aumentano le perturbazioni ionosferiche;
- peggiora la precisione GPS;
- possono verificarsi brevi interruzioni delle comunicazioni satellitari;
- possono essere influenzati sistemi come Cospas-Sarsat, soprattutto nelle bande più basse.

Effetto sulle principali bande satellitari

Banda	Frequenza	Influenza atmosfera
VHF	30-300 MHz	Bassa, ma risente della ionosfera
UHF	300-3000 MHz	Moderata
L (GPS, Inmarsat)	1-2 GHz	Poco influenzata
S	2-4 GHz	Poco influenzata
C	4-8 GHz	Molto stabile
Ku	12-18 GHz	Sensibile alla pioggia
Ka	26-40 GHz	Molto sensibile a pioggia e umidità

Per il sistema marittimo satellitare Inmarsat, ad esempio, la pioggia intensa può ridurre il margine del collegamento, ma normalmente non interrompe il servizio grazie ai sistemi di compensazione.

In sintesi: **le perturbazioni atmosferiche influenzano le comunicazioni satellitari, ma gli effetti più importanti derivano dalla ionosfera (attività solare) e dalla troposfera (pioggia e temporali), soprattutto alle frequenze più elevate.**

PARTE IV - Apparati di emergenza

In caso di abbandono della nave, esistono tre apparati radioelettronici vitali da trasferire tassativamente a bordo della zattera di salvataggio per garantire la localizzazione a lungo e corto raggio:



SART

È il dispositivo di localizzazione a corto raggio per l'avvicinamento finale dei soccorritori. Va posizionato ad **almeno 1 metro di altezza** dal livello del mare all'interno della zattera. Ha un'autonomia minima di **96 ore in standby** e **8 ore in trasmissione** continua quando interrogato. Si divide in due tecnologie:

- **SART Banda X (Radar Classico):** Risponde ai segnali radio emessi dai radar marittimi operanti in Banda X (9 GHz). Quando viene investito da un impulso radar, genera sullo schermo dei soccorritori una linea tracciata da **12 puntini nitidi** che puntano radialmente verso la posizione esatta del naufrago. Man mano che la nave soccorritrice si avvicina (sotto il miglio nautico), i puntini si trasformano prima in semicerchi e poi in cerchi concentrici. La portata tipica varia da 8-10 miglia (se interrogato da una nave) fino a oltre 30 miglia (se interrogato da un elicottero/aereo SAR).

Integrazione operativa: uso pratico del SART

- Il SART **deve essere portato sulla zattera e disposto il più in alto possibile**, almeno circa 1 metro sopra il livello del mare, per migliorare la portata utile.
- **Va posto in standby subito dopo l'abbandono nave**, così può rispondere automaticamente quando viene interrogato dal radar dei soccorritori.
- Quando il SART segnala di essere stato rilevato con un led, significa che unità SAR sono in zona: a quel punto diventa essenziale prepararsi alla comunicazione VHF locale e alla segnalazione visiva attivando il vhf portatile Gmdss e CAMBIARE LA BATTERIA con quella SIGILLATA

AIS-SART

- **AIS-SART (Tecnologia Moderna):** risponde ai radar, e trasmette continuamente stringhe di dati sui canali VHF dell'AIS (canali Ais1 e AIS2). Invia la posizione GPS esatta e un codice identificativo univoco

a 9 cifre (che inizia sempre con il **prefisso 970**). Compare sugli schermi chartplotter ed ECDIS dei soccorritori con un simbolo dedicato (un cerchio contenente una X cerchiata), azzerando gli errori di interpretazione.

Integrazione operativa: differenza pratica fra SART radar e AIS-SART

Apparato	Funzione pratica
SART radar	Risponde a radar in banda X; sullo schermo radar genera 12 puntini, poi semicerchi e cerchi concentrici avvicinandosi.
AIS-SART	Trasmette sui canali AIS in VHF; appare su chartplotter/ECDIS con posizione e identificativo dedicato.
Uso comune	Entrambi servono alla localizzazione finale, non sostituiscono l'EPIRB come sistema principale di allarme satellitare.

TEST del sart:

mensile a 15 mt minimo da un radar si attiva dopo aver **COMUNICATO IL TEST ALLA CP** e si controlla sul radar se funziona. Deve trasmettere i **12 cerchi concentrici**.

VHF portatile GMDSS

Apparato stagno omologato SOLAS (contraddistinto dal **simbolo del timoncino** sul telaio) progettato per resistere a urti e variazioni termiche repentine (da -20°C a +55°C).

Ha una potenza di trasmissione limitata a un massimo di **2,5 Watt** per preservare l'energia.

Presenta un pacchetto di batterie primarie al litio sigillate con un sigillo di sicurezza giallo/rosso, che garantiscono un'operatività minima di 16 ore.

✦ **Regola operativa:** Questa batteria d'emergenza **non deve mai essere usata per comunicazioni di routine**. Per le comunicazioni di routine si usa la batteria applicata e mai quella sigillata.

Va conservata sigillata e **deve essere installata dopo l'abbandono della nave solo** quando il sart si attiva colpito da un radar di un **SAR**, cioè quando il VHF entra in servizio come apparato di emergenza per comunicare col sar stesso. Questo è lo scopo della batteria sigillata: di garantire GARANTIRE per 16 ore le comunicazioni SAR – NAUFRAGHI nelle eventuali operazioni di salvataggio.

PARTE V - Informazioni di sicurezza

NAVTEX

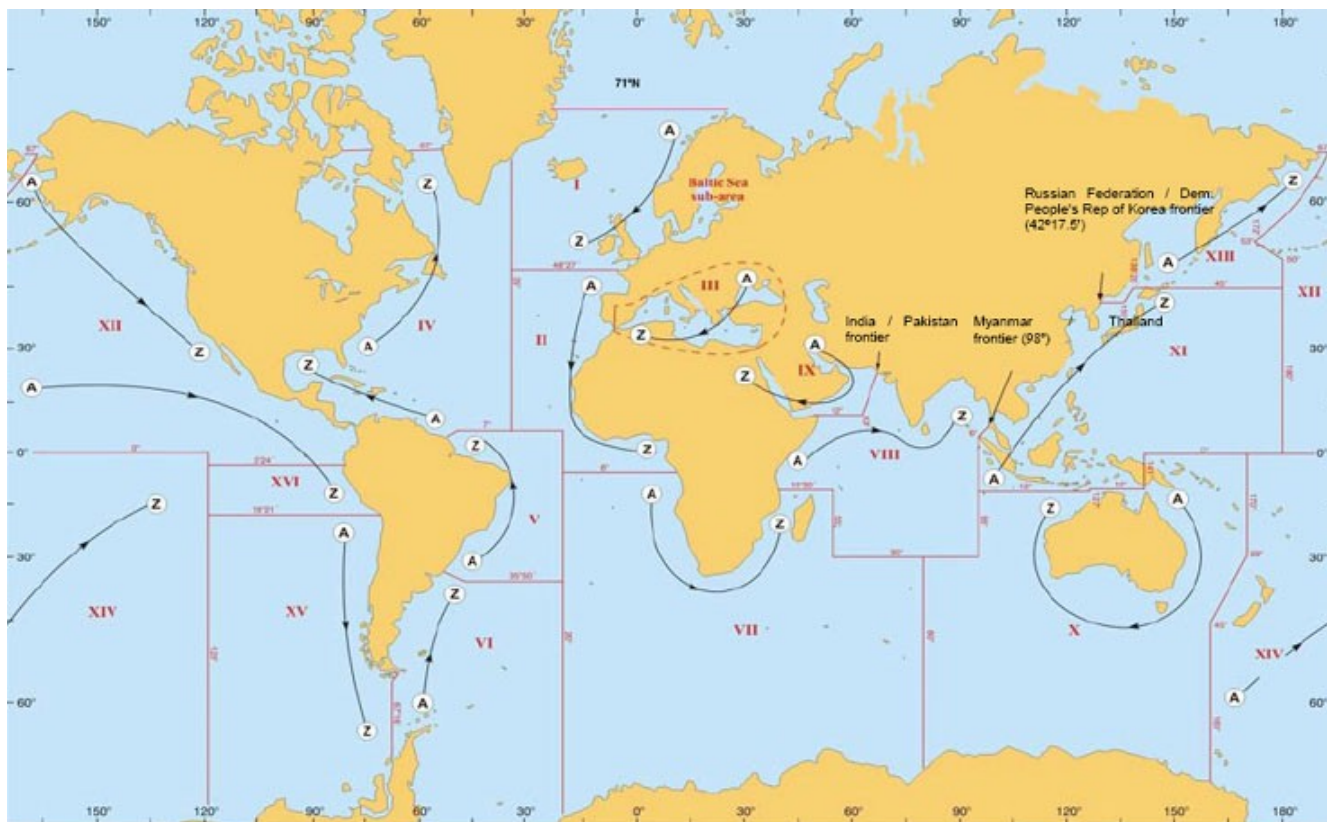
Il **NAVTEX** (*Navigational Telex*) è un componente fondamentale del sistema GMDSS utilizzato per la ricezione automatica a bordo delle navi delle **MSI** (*Maritime Safety Information*), ovvero avvisi di navigazione, bollettini meteorologici, avvisi meteo urgenti e altre informazioni relative alla sicurezza.

La ricezione avviene tramite un apparato radio-telex dedicato a banda stretta che stampa o visualizza i messaggi su uno schermo in modo del tutto automatico, senza bisogno di sintonizzazione manuale da parte dell'operatore.

Il Globo è suddiviso in 21 NAVAREE identificate con Numeri romani ed altrettante METAREE. Le prime coordinano le **informazioni di navigazione** e le seconde quelle **metereologiche**.

L'**MSI** invia i dati al **COORDINATORE** della NAVAREA e al **COORDINATORE** METAREA per l'area navtex III cioè il mediterraneo è la Spagna per Navarea e la Grecia per Metarea.

Per il navigante è fondamentale ricevere info su variazioni su cartografia, portolani, avvertenze e allerte su sar o pericoli in mare. Questo è un servizio essenziale per la sicurezza delle rotte. Vedremo in seguito che anche le VTS stazioni a terra del sistema AIS coopera in questo campo soprattutto nella navigazione costiera e degli stretti.



Wwnws, navarea, metarea

Le CRS NAVTEX fanno parte del WNWNS (World Wide Navigational Warning Service), cioè il servizio globale coordinato per la diffusione degli avvisi alla navigazione. Nelle aree GMDSS A1 e A2 gli avvisi costieri vengono

diffusi tramite NAVTEX; fuori da queste aree, l'informazione di sicurezza marittima viene distribuita tramite sistemi satellitari come SafetyNET/EGC.

- **NAVAREA:** aree geografiche per avvisi alla navigazione, soprattutto per rotte principali e navigazione d'altura.
- **METAREA:** aree geografiche per informazioni meteorologiche marine, avvisi e previsioni meteo.
- **Avvisi costieri:** riguardano la navigazione entro l'area coperta dalle CRS NAVTEX, in genere fino a circa 400 NM.
- Avvisi locali: riguardano porti, rade, acque interne o zone ristrette e sono normalmente emessi da autorità locali.

Frequenze Operative del NAVTEX

Il sistema utilizza principalmente tre frequenze fondamentali:

1. **518 kHz (MF - Media Frequenza):** È la frequenza del **NAVTEX Internazionale**. I messaggi su questa frequenza sono obbligatoriamente trasmessi in lingua **inglese**.
2. **490 kHz (MF - Media Frequenza):** È la frequenza del **NAVTEX Nazionale**. Viene utilizzata per la trasmissione di informazioni locali nella **lingua del paese costiero** emittente (es. in italiano per le coste italiane), principalmente a vantaggio della piccola navigazione e del diporto.
3. **4209,5 kHz (HF - Alta Frequenza):** Viene impiegata prevalentemente nelle regioni tropicali, dove i disturbi atmosferici rendono difficoltosa e instabile la ricezione nella banda delle medie frequenze (MF).

Portata e Gestione delle Interferenze

Il NAVTEX è un servizio costiero: la portata nominale dei trasmettitori a terra è di circa **400 Miglia Nautiche (NM)** da una CRS (*Coast Radio Station*).

- Per evitare che stazioni vicine si sovrappongano interferendo tra loro sulla stessa frequenza, la potenza di trasmissione viene regolata attentamente (es. ridotta a 50 NM come per la stazione di Oostende in Belgio, o estesa fino a 640 NM come per le Azzorre in Portogallo).
- **Meccanismo degli Slot Temporal:** Poiché tutte le stazioni della stessa area geografica trasmettono sulla medesima frequenza, a ciascuna stazione viene assegnata una lettera identificativa unica (da A a Z) e uno specifico **slot temporale di trasmissione di 10 minuti ogni 4 ore**.

Struttura del Messaggio NAVTEX (Identificatore ZCZC B1 B2 B3 B4)

Ogni messaggio NAVTEX inizia sempre con una stringa fissa e un codice di quattro caratteri alfanumerici che l'apparato di bordo legge per decidere se stampare/salvare il messaggio o scartarlo:

- **ZCZC:** Indica l'inizio del messaggio (sincronismo di inizio).
- **B1 (Carattere della Stazione):** Identifica la stazione radio costiera trasmittente (una lettera da A a Z).
- **B2 (Codice del Tipo di Messaggio):** Identifica la categoria del messaggio:
 - **A:** Avvisi di navigazione (*Navigational Warnings*) - **NON escludibile**
 - **B:** Avvisi meteorologici (*Meteorological Warnings*) - **NON escludibile**
 - **D:** Messaggi SAR (*Search and Rescue*) / Emergenze - **NON escludibile**
 - **E:** Previsioni meteorologiche (*Meteorological Forecasts*)
- **B3 e B4 (Numero Seriale):** Numero progressivo del messaggio da 01 a 99. Il numero **00** è riservato ai messaggi di massima urgenza (es. pericolo immediato o SAR) e fa suonare un allarme acustico a bordo.

I messaggi di tipo **A, B e D** non possono mai essere bloccati o esclusi dalle impostazioni del ricevitore di bordo, in quanto vitali per la sicurezza. Le altre categorie (es. previsioni meteo di routine 'E') possono essere deselezionate dall'utente se non interessano la propria area di navigazione.

Le Stazioni NAVTEX in Italia

L'Italia copre i propri mari tramite tre stazioni principali che operano sia a 518 kHz (inglese) che a 490 kHz (italiano): trasmettono ad orari differenziato fra le varie stazioni per non sovrapporsi

- **R** (su 518 kHz) / **I** (su 490 kHz): **La Maddalena – Sardegna x Tirreno**
- **U** (su 518 kHz) / **E** (su 490 kHz): **Mondolfo- Adriatico**
- **V** (su 518 kHz) / **W** (su 490 kHz): **Sellia Marina - Ionio**
- **P** la stazione di Piombino opera storicamente su frequenze nazionali 490 kHz (per specifici bollettini).
- **ERROR RATE** : è la qualità del segnale. Minore error maggior qualità del segnale

Esempi di messaggio text

ZCZC FA01

100600 UTC JUN

METAREA III

WEATHER FORECAST AND WARNINGS ISSUED BY METEO FRANCE

GALE WARNING NIL

GENERAL SYNOPSIS AT 100000 UTC

HIGH PRESSURE 1022 HPA CENTERED OVER GREECE, SLOWLY MOVING EAST.

FORECAST VALID UNTIL 110600 UTC

LIGURIAN SEA:

WIND VARIABLE 2 TO 4. SMOOTH OR SLIGHT SEA. GOOD VISIBILITY.

NNNN

ZCZC OA20 (ERROR RATE = 1 %)

WZ 1593

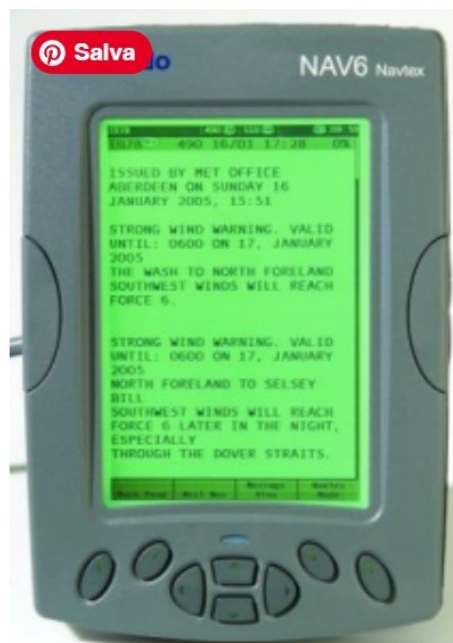
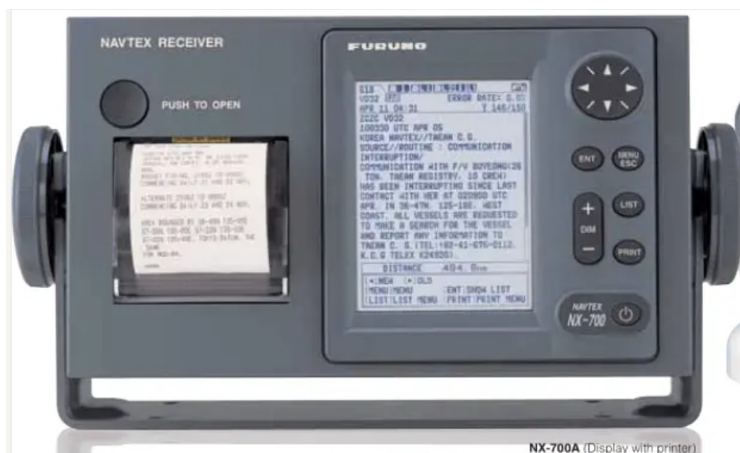
SCOTLAND, WEST COAST. SUMMER ISLES. The NORTH CARDINAL LIGHTBUOY AND THE WEST CARDINAL LIGHT*UOY WITH RACON DELTA MARKING DANGEROUS WRECK

58-01.2 NORTH 005-27.1 WEST HAVE BEEN PERMANENTLY WITHDRAWN

CANCEL WZ 1562

(OA07).

NNNN



Modello di ricevitore NAVTEX

Tabella completa dei principali indicatori B2

B2	Tipo messaggio	Nota
A	Avvisi di navigazione	Non escludibile
B	Avvisi meteorologici	Non escludibile
C	Rapporti sul ghiaccio	Escludibile
D	Informazioni SAR / emergenze / pirateria	Non escludibile
E	Previsioni meteorologiche	Escludibile
F	Messaggi di servizio piloti	Escludibile
G	AIS	Escludibile
H	LORAN	Escludibile
J	SATNAV / sistemi di navigazione satellitare	Escludibile
K	Altri messaggi elettronici Navaid	Escludibile
L	Avvisi di navigazione aggiuntivi	Non escludibile
V-W-X-Y	Servizi speciali disposti dal comitato NAVTEX	Dipende dal servizio
Z	Nessun messaggio imminente	-

PARTE VI - Identificazione radio

Raccordo: questa parte raccoglie tutto ciò che identifica la stazione radio, la nave e le stazioni costiere. È separata dalle procedure operative perché serve a sapere "chi sta chiamando" prima ancora di sapere "cosa dire".

Per il settore marittimo, il protocollo ITU prevede che a bordo siano presenti:

- **la licenza di stazione radio di bordo;**
- **i certificati degli operatori radio;**
- **la documentazione radio prescritta.**

L'Articolo 18 è quindi il riferimento normativo internazionale da cui derivano:

- **l'assegnazione del *nominativo internazionale (Call Sign)*;**
- **l'assegnazione del *codice MMSI*;**
- **l'autorizzazione all'esercizio degli apparati VHF, MF/HF, AIS, EPIRB, Inmarsat, ecc.**

*Se invece nelle radiocomunicazioni marittime parli di "**Appendice 18 ITU**", quella è un'altra cosa: contiene la tabella internazionale dei **canali VHF marittimi** (canali 16, 70 DSC, 13, 06, ecc.) e le relative frequenze e modalità d'uso*

MMSI

dove si trovano elencati i codici mmsi? =Nell'archivio ufficiale più completo dei codici MMSI a livello mondiale che è il sistema **MARS (Maritime mobile Access and Retrieval System)** dell'ITU =International Telecommunication Union. Il database contiene gli MMSI notificati dalle amministrazioni nazionali

Definizione

Il Maritime Mobile Service Identity (MMSI) è un numero unico a 9 cifre e funziona in modo analogo a un numero telefonico nel sistema radio marittimo. Consente all'operatore di effettuare chiamate automatiche attraverso una radio VHF DSC ed è l'identità trasmessa automaticamente nelle chiamate DSC.

Il numero MMSI appartiene alla nave o alla stazione radio, non alla persona. Viene assegnato dall'autorità competente del paese di registrazione e può essere collegato a un database con nome della nave, proprietario, contatti, apparati e dati utili in caso di emergenza.

MMSI della nave e MID

- Le prime tre cifre dell'MMSI di una stazione di bordo sono il MID (Maritime Identification Digit), che identifica la nazionalità.
- Per l'Italia il MID indicato nelle dispense è 247.
- Le restanti cifre identificano la singola nave o stazione secondo l'assegnazione dell'autorità competente.
- Esempio didattico da simulatore: 247666666 come MMSI della propria unità; 247222222 come possibile nave in distress, se indicato dall'esercizio.

Programmazione del codice MMSI

1. Se la nave possiede già un MMSI, il numero deve essere programmato nella radio VHF DSC da fornitore o tecnico autorizzato.
2. Se la nave non possiede un MMSI, il proprietario deve richiederlo all'autorità competente.
3. Una volta programmato, l'MMSI non deve essere modificato liberamente dall'utente perché identifica

ufficialmente la stazione.

MMSI delle CRS, MRCC e gruppi

Anche le CRS (Coast Radio Stations) e i centri SAR dotati di radio DSC hanno un proprio MMSI. Per le CRS le prime due cifre sono normalmente 00, seguite dal MID nazionale e dal numero della stazione.

Tipo MMSI	Struttura	Esempio/uso
Stazione di bordo	MID + 6 cifre	247xxxxxx per unità italiane
CRS / stazione costiera	00 + MID + numero stazione	Esempio didattico: 002470001
Gruppo di stazioni	0 + MID + numero gruppo	Usato per chiamare un gruppo con una sola chiamata

Nelle dispense del corso sono indicati come riferimenti didattici:

ROME RADIO 002470001 e Palermo RADIO 002470002, con divisione operativa legata al 38° parallelo.

In pratica, gli MMSI ufficiali delle stazioni e dei centri SAR si consultano nelle pubblicazioni nautiche e GMDSS aggiornate, non si memorizzano a caso.

Call Sign

Il Call Sign, o indicativo di chiamata, è un identificativo alfanumerico della nave o stazione.

Ha la funzione pratica di distinguere due unità con lo stesso nome e viene usato **nelle procedure in FONIA** via VHF.

L'indicativo di chiamata è rilasciato dall'autorità competente del paese di registrazione e può comparire nei database radio insieme al nome nave, MMSI, proprietario e licenza. Ogni indicativo contiene un prefisso che richiama la nazionalità. IT per Italia.

- **MMSI**: identità numerica usata dal DSC e dai sistemi digitali.
- **Call Sign**: identificativo alfanumerico usato soprattutto nelle comunicazioni vocali.
- **Nome nave**: identificativo verbale usato nella chiamata radio, ma non sempre sufficiente da solo se esistono nomi uguali.

Esempio didattico da simulatore indicato nelle dispense: nome nave SKIPPER e Call Sign ICAZ. All'esame bisogna saper leggere e pronunciare correttamente nome nave, MMSI e Call Sign presenti sul simulatore.



Ministero dello Sviluppo Economico

DIREZIONE GENERALE PER LE ATTIVITÀ TERRITORIALI
Divisione XIII - Ispettorato Territoriale Lazio e Abruzzo

Sede Direzionale

LICENZA

Esercizio Impianto Radioelettrico



Fascicolo n. **3601**

IMB.NE **GRETHA II**

Nominativo Internazionale **IO 3996**

Porto di Iscrizione e Matricola **ROMA 10624/D**

Lunghezza mt **13,21**

PROPRIETARIO **ACCARDI GIUSEPPE**

Codice MMSI **247254220**



CALL SIGN

Cod MMSI

CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO

Tipo	Marca e Modello	Potenza W	Classe Emissione	Trasmettitore
VHF Fisso	SHIPMATE RS8300	25/1	F3E	55 Canali - 75 e 76
VHF Fisso	RAYMARINE RAY55E	25/1	F3E	55 canali - 75 e 76
VHF Portatile	COBRA MR HH300EU	5/1	F3E	55 canali - 75 e 76
EPIRB	GME MT403G		-	-

LA PRESENTE LICENZA DECADE DI VALIDITA' IN CASO DI PASSAGGIO DI PROPRIETA'/ARMATORE DELL'IMBARCAZIONE OPPURE DI SOSTITUZIONE APPARATO DI BORDO.

LA STAZIONE RADIO DI BORDO POTRA' ESSERE UTILIZZATA ESCLUSIVAMENTE DA PERSONALE IN POSSESSO DI CERTIFICATO CORRISPONDENTE AL TIPO DI APPARATO UTILIZZATO.

Data rilascio licenza : **21/12/2015**

IL DIRETTORE

Data di Scadenza : **31/12/2024**

(Patrizia Catenacci)

SCADENZA 10 ANNI

La suddetta Licenza sostituisce provvisoriamente il modulario P.15

PARTE VII - Procedure operative e radiotelefonia definiti dal Protocollo ITU- appendice 18

20/02/24, 14:04

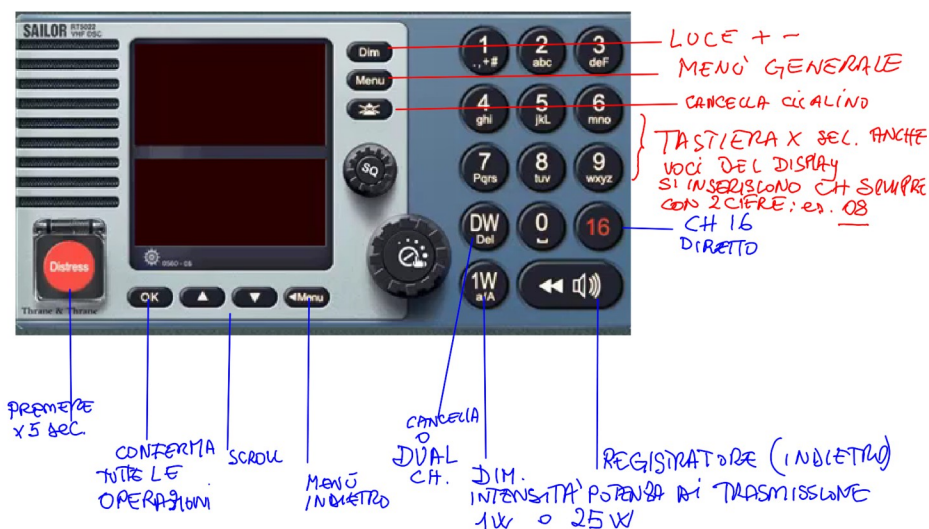
Frequenze VHF Nautica da Diporto - iz0upss JimdoPage!

N.Canale	Freq. Tx	Freq. Rx	Uso	Simplex
1	156.050	160.650	Corrispondenza pubblica e operazioni portuali	
2	156.100	160.700	Corrispondenza pubblica e operazioni portuali	
3	156.150	160.750	Corrispondenza pubblica e operazioni portuali	
4	156.200	160.800	Corrispondenza pubblica e operazioni portuali	
5	156.250	160.850	Corrispondenza pubblica e operazioni portuali	
6	156.300	156.300	Sicurezza nave-nave	X
7	156.350	160.950	Corrispondenza pubblica e operazioni portuali	
8	156.400	156.400	Commerciale nave - nave	X
9	156.450	156.450	Commerciale	X
10	156.500	156.500	Commerciale	X
11	156.550	156.550	Commerciale	X
12	156.600	156.600	Operazioni portuali	X
13	156.650	156.650	Sicurezza nave-nave in navigazione	X
14	156.700	156.700	Operazioni portuali	X
15	156.750	156.750	Operazioni portuali - Solo Bassa Potenza	X
16	156.800	156.800	Chiamata e soccorso internazionale	X
17	156.850	156.850	Operazioni portuali - Solo Bassa Potenza	X
18	156.900	161.500	Operazioni portuali	
19	156.950	161.550	Operazioni portuali	
20	157.000	161.600	Operazioni portuali	
21	157.050	161.650	Operazioni portuali	
22	157.100	161.700	Operazioni portuali	
23	157.150	161.750	Corrispondenza pubblica	
24	157.200	161.800	Corrispondenza pubblica	
25	157.250	161.850	Corrispondenza pubblica	
26	157.300	161.900	Corrispondenza pubblica	
27	157.350	161.950	Corrispondenza pubblica	
28	157.400	162.000	Corrispondenza pubblica	
60	156.025	160.625	Corrispondenza pubblica	
61	156.075	160.675	Corrispondenza pubblica	
62	156.125	160.725	Corrispondenza pubblica	
63	156.175	160.775	Corrispondenza pubblica	
64	156.225	160.825	Corrispondenza pubblica	
65	156.275	160.875	Corrispondenza pubblica	
66	156.325	160.925	Corrispondenza pubblica	
67	156.375	156.375	Nave - nave + Operazioni Portuali	X
68	156.425	156.425	Bollettino Nautico - Operazioni Portuali	X
69	156.475	156.475	Nave - Nave in Operazioni portuali	X
70	156.525	156.525	Riservato al DSC	X
71	156.575	156.575	Nave - nave + Operazioni Portuali	X
72	156.625	156.625	Nave - nave + Nave - Velivolo	X
73	156.675	156.675	Nave - nave + Nave - Velivolo	X
74	156.725	156.725	Operazioni portuali	X
77	156.875	156.875	nave - nave	X

<https://iz0upss.jimdo.com/radioascolto/freq-nautica-diporto/>

1/2

Questa parte è orientata alla prova pratica. Le sezioni seguenti non sostituiscono il simulatore, ma servono a sapere quale canale usare, che pulsante premere e che frase dire alla radio. Questo apparato è quello del simulatore esame ed è classe A



VHF marino: apparati, canali, potenza e simplex/duplex

Apparati VHF Classe A (professionale con 2 antenne) Classe D (diporto con 1 sola antenna)

Obbligatorie per le navi soggette a normativa SOLAS, i terminali VHF di Classe A presentano un'architettura hardware specifica a **due antenne separate** per ragioni di sicurezza e continuità operativa:

1. **Antenna Principale (Radiotelefonica):** Dedicata interamente alle comunicazioni vocali ordinarie e di emergenza (canale 16, canali di lavoro, comunicazioni portuali). Viene montata nel punto più alto possibile dell'alberatura per massimizzare la portata ottica.
2. **Antenna Dedicata al DSC (Digital Selective Calling):** Sintonizzata permanentemente in sola ricezione sul **canale 70** (156.525 MHz). Assicura che l'apparato possa intercettare un Distress Alert digitale in qualsiasi momento, anche mentre l'operatore sta parlando a voce su un altro canale.

Ridondanza: Questa configurazione garantisce che in caso di avaria o danneggiamento di un'antenna, le funzioni vitali d'emergenza possano continuare a operare sull'antenna superstite.

Banda marittima VHF e canali

La banda VHF marittima usata per le radiocomunicazioni si estende indicativamente tra 156 e 174 MHz. I canali VHF marini sono numerati secondo uno schema internazionale e possono funzionare in modalità simplex o duplex.

- **Canale 16:** canale vocale principale per soccorso, urgenza, sicurezza e chiamata iniziale.
- **Canale 70:** canale DSC digitale; non si usa per comunicazioni vocali.
- **Canali 15 e 17:** comunicazioni a bordo, normalmente a bassa potenza.
- **Canali nave-nave e canali di lavoro:** da usare dopo la chiamata iniziale o secondo indicazione della stazione costiera/porto.

Simplex e duplex

Tipo	Come funziona	Uso tipico
Simplex	Una sola frequenza condivisa per trasmettere e ricevere. Si parla uno alla volta usando il PTT.	Nave-nave, emergenza vocale, molti canali di lavoro.
Duplex	Due frequenze diverse: una per trasmettere e una per ricevere. Consente collegamento tipo telefonico con stazioni costiere.	Nave-terra , servizi portuali o pubblica corrispondenza secondo canale. NO NAVE-NAVE
Semi-duplex pratico VHF	La radio di bordo spesso consente di parlare/ascoltare alternando il PTT anche su canali duplex.	Dipende dall'apparato e dal servizio.

Regola pratica: prima di usare un canale bisogna sapere se è destinato a emergenza, chiamata, lavoro portuale, nave-nave, comunicazioni a bordo o servizi costieri. Il canale 70 è riservato al DSC; il canale 16 resta il riferimento vocale di emergenza.

Potenza alta e bassa

La massima potenza trasmissiva tipica di una radio VHF marittima fissa è 25 W. La bassa potenza è normalmente 1 W. Quando la comunicazione è affidabile e la distanza è ridotta, è buona pratica usare bassa

potenza per limitare interferenze, consumi ed effetto di cattura.

- **Alta potenza:** utile per aumentare la portata quando necessario, soprattutto in emergenza o a maggiore distanza.
- **Bassa potenza:** preferibile per comunicazioni locali, portuali, a bordo o a breve distanza.
- **Effetto di cattura:** il ricevitore tende ad agganciarsi al segnale più forte; trasmettere inutilmente ad alta potenza può coprire comunicazioni vicine.

Procedura base di chiamata VHF

Chiamata ordinaria nave-nave o nave-terra

Nome della stazione chiamata, ripetuto fino a tre volte se necessario.

THIS IS / QUI È + nome della propria nave, eventualmente ripetuto.

Call Sign e/o MMSI se necessario.

Motivo breve della chiamata.

OVER / PASSO.

Dopo il contatto iniziale, se il canale usato è il 16 o un canale di chiamata, si passa a un canale di lavoro appropriato quando concordato o indicato dalla stazione costiera.

DSC

Il DSC (Digital Selective Calling) è una chiamata digitale selettiva. Non è una conversazione vocale: serve ad allertare una o più stazioni e a farle passare alla comunicazione radio successiva. Nel VHF il DSC usa il canale 70.

Cosa contiene una chiamata DSC

- **MMSI** della stazione chiamante.
- **Tipo di chiamata:** distress, urgency, safety, routine o chiamata individuale/gruppo.
- **Posizione e orario UTC** se l'apparato riceve dati GNSS o se l'operatore li inserisce.
- **Natura del pericolo**, se selezionata in caso di distress.
- **Canale o modalità** prevista per la comunicazione successiva.

Invio di un Distress Alert DSC (vedere ultima pagina Procedura con tastiera simulatore)

1. Verificare, se possibile, che il GPS sia collegato e che posizione e ora siano corrette.
2. Sollevare il coperchio o accedere al comando DISTRESS dell'apparato.
3. Se c'è tempo, selezionare la natura del pericolo: incendio, falla, uomo a mare, collisione, incaglio, abbandono nave, ecc.
4. Premere e mantenere premuto DISTRESS per il tempo richiesto dall'apparato, spesso circa 5 secondi.
5. Attendere l'acknowledgement DSC da una stazione costiera o da un centro competente.
6. Passare al canale 16 e trasmettere il messaggio vocale MAYDAY completo.

Falso allarme DSC

Se viene inviato per errore un Distress Alert DSC, bisogna cancellarlo immediatamente secondo la funzione dell'apparato e poi trasmettere una cancellazione vocale sul canale 16.

Cancellazione vocale tipo

ALL STATIONS, ALL STATIONS, ALL STATIONS

THIS IS [nome nave], [Call Sign], MMSI [MMSI]

PLEASE CANCEL MY DISTRESS ALERT OF [ora UTC] ON [data]

POSITION [posizione, se utile]

MASTER / SKIPPER [nome], OVER

Dopo la cancellazione vocale, seguire le eventuali istruzioni della stazione costiera o del centro SAR.

Distress Relay e acknowledgement

In generale, una nave che riceve un allarme di soccorso deve mettersi in ascolto sul canale 16, annotare posizione e natura dell'emergenza, e prepararsi a prestare assistenza se possibile. L'acknowledgement DSC di un distress è normalmente compito della stazione costiera o del centro competente; una nave agisce secondo procedura, istruzioni ricevute e capacità effettiva di assistenza.

MAYDAY

MAYDAY si usa solo per pericolo grave e imminente, quando nave o persone sono in pericolo e richiedono assistenza immediata.

Schema del messaggio MAYDAY

Messaggio vocale completo

MAYDAY, MAYDAY, MAYDAY

THIS IS [nome nave], [nome nave], [nome nave]

CALL SIGN [Call Sign], MMSI [MMSI]

MAYDAY [nome nave]

MY POSITION IS [latitudine e longitudine oppure rilevamento/distanza da punto noto]

NATURE OF DISTRESS: [natura del pericolo]

I REQUIRE IMMEDIATE ASSISTANCE

NUMBER OF PERSONS ON BOARD: [numero]

OTHER INFORMATION: [zattera, EPIRB attivato, abbandono nave, descrizione unità, ecc.]

OVER

Esempio MAYDAY

Esempio

MAYDAY, MAYDAY, MAYDAY

THIS IS SKIPPER, SKIPPER, SKIPPER

CALL SIGN ICAZ, MMSI 247666666

MAYDAY SKIPPER

MY POSITION IS 43 DEGREES 32 MINUTES NORTH, 010 DEGREES 18 MINUTES EAST

WE ARE ON FIRE AND ABANDONING VESSEL

WE REQUIRE IMMEDIATE ASSISTANCE

FOUR PERSONS ON BOARD

EPIRB ACTIVATED, LIFE RAFT LAUNCHED

OVER

Mayday relay

MAYDAY RELAY si usa quando si trasmette un messaggio di soccorso per conto di un'altra unità, per esempio perché la nave in pericolo non riesce a comunicare con la stazione costiera o perché l'allarme è stato ricevuto ma non confermato.

Schema MAYDAY RELAY

MAYDAY RELAY, MAYDAY RELAY, MAYDAY RELAY

ALL STATIONS / [nome stazione costiera]

THIS IS [nome propria nave], [Call Sign], MMSI [MMSI]

RECEIVED MAYDAY FROM [nome nave in pericolo]

POSITION [posizione]

NATURE OF DISTRESS [natura]

REQUEST IMMEDIATE ASSISTANCE

OVER

PAN PAN

PAN PAN si usa per urgenza: situazione grave che riguarda sicurezza di nave o persone, ma senza pericolo immediato e imminente come nel MAYDAY.

Schema del messaggio PAN PAN

Messaggio vocale completo

PAN PAN, PAN PAN, PAN PAN

ALL STATIONS, ALL STATIONS, ALL STATIONS oppure [stazione chiamata]

THIS IS [nome nave], [Call Sign], MMSI [MMSI]

POSITION [posizione]

NATURE OF URGENCY: [motivo]

ASSISTANCE REQUIRED / INTENTIONS [richiesta o intenzioni]

OVER

Esempi PAN PAN

- Avaria motore con nave non governabile ma non in pericolo immediato.
- Uomo a mare se non si è ancora in condizione di pericolo immediato o se serve assistenza urgente nella ricerca.
- Richiesta di assistenza medica urgente non immediatamente letale.
- Perdita di governo, danni seri, rotta verso zona pericolosa ma situazione ancora controllabile.

SÉCURITÉ

SÉCURITÉ si usa per messaggi di sicurezza relativi alla navigazione o al meteo. Serve ad avvisare le altre stazioni di un pericolo o informazione importante, ma non indica soccorso o urgenza personale.

Schema del messaggio SÉCURITÉ

Chiamata iniziale

SÉCURITÉ, SÉCURITÉ, SÉCURITÉ

ALL STATIONS, ALL STATIONS, ALL STATIONS

THIS IS [nome nave / stazione]

SAFETY MESSAGE ON CHANNEL [canale di lavoro se previsto]

OVER

Messaggio di sicurezza

SÉCURITÉ

THIS IS [nome nave / stazione]

[testo del messaggio: ostacolo, fanale spento, tronco galleggiante, temporale intenso, zona pericolosa, ecc.]

POSITION [posizione del pericolo]

TIME [ora UTC se utile]

OUT

Differenza rapida fra MAYDAY, PAN PAN e SÉCURITÉ

Segnale	Livello	Quando usarlo
MAYDAY	Pericolo grave e imminente, pericolo di morte o affondamento, abbandono nave	Serve soccorso immediato
PAN PAN	Urgenza	Serve assistenza o attenzione prioritaria, ma non è ancora distress
SÉCURITÉ	Sicurezza navigazione/meteo	Serve diffondere un avviso alle altre stazioni

Alfabeto fonetico internazionale e frasi standard

Alfabeto fonetico ICAO/NATO

Lettera	Parola	Lettera	Parola
A	Alfa	B	Bravo
C	Charlie	D	Delta
E	Echo	F	Foxtrot
G	Golf	H	Hotel
I	India	J	Juliett
K	Kilo	L	Lima
M	Mike	N	November
O	Oscar	P	Papa
Q	Quebec	R	Romeo
S	Sierra	T	Tango
U	Uniform	V	Victor
W	Whiskey	X	X-ray
Y	Yankee	Z	Zulu

Termini standard di procedura radio

Frase	Significato operativo
Affermative	Sì / corretto
Negative	No / scorretto
Correct	La versione è corretta
Correction	Correzione: quanto trasmesso non era corretto
Over	Ho finito questa trasmissione e attendo risposta
Out	Ho finito la comunicazione; non si usa insieme a Over
Say again	Ripeti la tua ultima trasmissione
Say again all before/after...	Ripeti la parte prima/dopo il punto indicato
I spell	Faccio lo spelling
Read back	Rileggi il messaggio ricevuto
I read back	Rileggo il messaggio ricevuto
Received	Messaggio ricevuto
Stand by	Attendi, informazione non subito disponibile
This is	Introduce la stazione chiamante
Station calling	Stazione che sta chiamando
Speak slower / faster	Parla più lentamente / più velocemente

Esercizio di spelling per esame

All'esame può essere chiesto di fare lo spelling del proprio nome, cognome, nome nave, Call Sign o porto di destinazione. Esercitarsi a pronunciare senza esitazioni lettere e numeri.

Esempio: ICAZ = India Charlie Alfa Zulu. SKIPPER = Sierra Kilo India Papa Papa Echo Romeo.

Appendici

Appendice A - Tabella di riferimento rapido degli acronimi

Acronimo	Significato Inglese	Significato Italiano
GMDSS	Global Maritime Distress and Safety System	Sistema Globale di Soccorso e Sicurezza in Mare
SOLAS	Safety Of Life At Sea	Convenzione Internazionale per la Salvaguardia della Vita Umana in Mare
IMO	International Maritime Organisation	Organizzazione Marittima Internazionale
DSC	Digital Selective Calling	Chiamata Selettiva Digitale
SAR	Search and Rescue	Ricerca e Soccorso
MSI	Maritime Safety Information	Informazioni sulla Sicurezza Marittima
EPIRB	Emergency Position Indicating Radio Beacon	Radiofaro Indicatore di Posizione d'Emergenza
SART	Search and Rescue Transponder	Transponder di Ricerca e Soccorso
MMSI	Maritime Mobile Service Identity	Identità del Servizio Mobile Marittimo (Numero a 9 cifre)
CRS	Coast Radio Station	Stazione Radio Costiera
IMRCC	Italian Maritime Rescue Coordination Centre	Centro Nazionale Italiano di Coordinamento del Soccorso Marittimo (Roma)
MRCC	Maritime Rescue Coordination Centre	Centro di Coordinamento del Soccorso Marittimo
LUT	Local User Terminal	Stazione di Terra del Sistema COSPAS-SARSAT

Acronimo	Significato Inglese	Significato Italiano
MCC	Mission Control Centre	Centro di Controllo Missione COSPAS-SARSAT
HRU	Hydrostatic Release Unit	Gancio a Sgancio Idrostatico Automatico
SBM	Shore Based Maintenance	Manutenzione a Terra Obbligatoria

Appendice B – Scenari Operativi: Cronologia e cooperazione dei sistemi GMDSS

Questo capitolo abbandona per un attimo le definizioni teoriche per raccontare, in modo cronologico e sinergico, come funzionano e cooperano davvero tutti i pezzi del GMDSS durante un'emergenza reale: dalle decisioni fisiche da prendere sulla zattera a livello del mare, fino al viaggio invisibile dei dati radio tra lo spazio e le sale operative a terra.

Gestione dei Tempi in Plancia, Sequenza di Abbandono e Armamento sulla Zattera

La sequenza di attivazione delle dotazioni di salvataggio non è fissa, ma dipende dal fattore più critico in mare: il **tempo a disposizione**.

1. **Fase 0: Le ultime azioni a bordo prima dell'evacuazione** Prima ancora di toccare le dotazioni portatili, l'equipaggio deve sfruttare gli apparati fissi della nave per l'allarme preventivo:
2. **Scenario Immediato (Incendio incontrollabile / Collisione distruttiva):** Se la nave va evacuata in pochissimi minuti, non c'è tempo per parlare alla radio. Si preme immediatamente il pulsante rosso **DISTRESS DSC** (sul VHF e/o MF/HF) tenendolo premuto per 5 secondi. Questo lancia un allarme digitale automatico globale. Subito dopo si abbandona il ponte.
3. **Scenario Controllato (Falla con affondamento lento, es. urto contro container):** Se la nave è destinata ad affondare ma si stimano almeno 20-30 minuti di autonomia, la procedura prevede una prima attivazione digitale seguita da un approfondimento a voce. Gli apparati da usare variano in base alla **Zona GMDSS** in cui si naviga:
4. **In Area A1 (Sotto costa):** Si preme il tasto DISTRESS DSC sul **VHF** fisso di bordo. Immediatamente dopo si lancia il messaggio vocale di **MAYDAY sul Canale 16**, ripetendo il nome della nave, la posizione esatta, il tipo di sinistro e il numero di persone a bordo.
5. **In Area A2 (Medio raggio):** Si preme il tasto DISTRESS DSC sull'apparato **MF (Frequenze Medie)** sulla frequenza dei 2187.5 kHz. Subito dopo si effettua la chiamata a voce di **MAYDAY sui 2182 kHz**.
6. **In Area A3 (Oceano Aperto):** Il Distress digitale viene lanciato premendo il tasto dedicato sul terminale satellitare fisso (**Inmarsat C** o **Iridium GMDSS**) oppure tramite il sistema **HF DSC** (Onde Corte). Una volta ricevuta la ricevuta satellitare o digitale (Acknowledgement), si effettua la chiamata a voce (o via Telex) per spiegare i dettagli del sinistro.
7. **In Area A4 (Zone Polari):** Sopra i 70° di latitudine i satelliti geostazionari tradizionali non hanno copertura. L'allarme DSC obbligatorio viene quindi lanciato via radio sulle frequenze **HF DSC**, sfruttando il rimbalzo del segnale sulla ionosfera per raggiungere le stazioni costiere a migliaia di miglia di distanza. In alternativa, se la nave è moderna ed è dotata del terminale satellitare **Iridium GMDSS** (i cui satelliti a orbita polare coprono perfettamente i poli), si utilizza il tasto di emergenza satellitare Iridium.
8. **Fase 1: La priorità assoluta sulla zattera (Perché l'EPIRB è il primo)** Una volta scesi sulla zattera e allontanatisi dalla nave, l'ordine fisico e logico di armamento delle dotazioni è il seguente:
9. **L'EPIRB (Priorità 1):** È il primo dispositivo da attivare e posizionare. Il mondo deve sapere subito che la nave è affondata e che ci sono dei superstiti. Viene legato tramite la sua sagolina alla zattera e lanciato in mare (meteo permettendo, per farlo galleggiare dritto e sfruttare l'acqua come piano di massa) oppure fissato verticale all'interno in caso di tempesta.
10. **Il SART / AIS-SART (Priorità 2):** Subito dopo si installa il SART sulla capottina (nella tasca o sull'asta telescopica) a un'altezza minima di 1 metro, assicurandolo con la sagolina all'interno della zattera. Viene acceso in modalità *Standby*. Da questo momento, la zattera è visibile sui radar delle navi soccorritrici.
11. **Il VHF GMDSS (Priorità 3 - La spiegazione del perché va acceso subito):** Solo dopo aver attivato EPIRB e SART, si prende il VHF GMDSS, si rompe il sigillo e **si monta la batteria d'emergenza al litio (gialla)**, accendendolo sul Canale 16.

Nota logica fondamentale: L'apparato va armato subito con la batteria d'emergenza al litio al 100% della carica. Non si deve attendere l'attivazione visiva/acustica del SART, né si deve utilizzare temporaneamente la batteria ricaricabile nera (operazione vietata dalle procedure di sopravvivenza per evitare che la radio si spenga durante

comunicazioni critiche). Dobbiamo essere in ascolto e pronti a trasmettere fin dal primo istante sulla zattera: potremmo infatti aver già stabilito un contatto radio a voce o via DSC prima dell'evacuazione, oppure navi vicine e stazioni costiere (allertate dai sistemi fissi di bordo o dall'EPIRB) potrebbero già essere in zona e lanciare chiamate di coordinamento a voce sul Canale 16.

Il Viaggio del Segnale: Il Cervellone MCC e la Fusione Continua dei Dati

Questa sezione descrive come i computer dell'MCC gestiscono il flusso continuo di dati provenienti dalle diverse costellazioni satellitari, confrontandoli in tempo reale per ripulire l'allerta prima di passarla all'MRCC.

1. **La centrale di calcolo MCC: Come avviene il confronto dei dati** L'MCC (Mission Control Centre, es. Bari) non è una sala operativa umana che fa telefonate, ma un potentissimo centro di calcolo informatico. I suoi computer lavorano in modo ciclico e incrementale: ogni volta che una qualsiasi antenna a terra (LUT) riceve un frammento di segnale dal proprio satellite, lo spara nel database dell'MCC. Il software legge il codice identificativo unico (Hex ID / MMSI) dell'EPIRB e inizia a fondere i pezzi:
2. **L'input GEOSAR (Istantaneo ma incompleto):** I satelliti geostazionari intercettano l'SOS nei primi secondi dall'attivazione dell'EPIRB. Scaricano il dato alla propria stazione GEOLUT, che lo gira istantaneamente all'MCC di riferimento.
3. **Se l'EPIRB ha il GPS integrato:** L'allerta contiene già le coordinate. L'MCC individua l'area geografica e inoltra i dati all'MRCC competente per quella zona di mare, il quale fa partire i soccorsi e interroga il database per chiamare i contatti a terra.
4. **Se l'EPIRB NON ha il GPS:** La posizione geografica è inizialmente sconosciuta. Il computer dell'MCC non attende l'arrivo dei dati dalle altre costellazioni, ma agisce istantaneamente in base alla **Nazionalità** del beacon. Legge il codice paese all'interno del segnale e invia un pre-allarme telematico immediato all'MCC dello Stato di bandiera della nave (se la barca è italiana, l'allerta va a Bari e di conseguenza all'MRCC di Roma). L'MRCC apre subito la pratica e avvia l'indagine a terra, chiamando i numeri di emergenza dei familiari per verificare se la nave è effettivamente in mare e confermare l'autenticità dell'allarme.
5. **L'input MEOSAR (La certezza matematica in pochi minuti):** Quasi contemporaneamente, le antenne dei satelliti GPS/Galileo/Glonass captano l'SOS. La stazione MEOSAR a terra calcola la posizione tramite triangolazione dei tempi di arrivo. Il computer dell'MCC riceve queste coordinate, le confronta con la "scheda d'emergenza" aperta prima, riconosce lo stesso codice identificativo e **aggiorna istantaneamente la mappa**, inserendo un punto univoco ed esatto. Questo dato aggiornato viene inviato in tempo reale all'MRCC, che ora sa esattamente dove inviare i mezzi.
6. **L'input LEOSAR (La verifica Doppler storica):** Più tardi, quando un satellite a orbita bassa passa sopra l'area, la stazione LEOLUT calcola la posizione Doppler. Poiché l'EPIRB non ha il GPS, questo calcolo genera due punti speculari sulla mappa (quello reale e quello d'ambiguità). Quando questo dato arriva all'MCC, il computer esegue il confronto: confronta i due punti Doppler con la posizione univoca già calcolata prima dal MEOSAR (o con le informazioni della terraferma). Il computer **scarta automaticamente il punto Doppler falso** e usa quello reale come ulteriore conferma di stabilità della zattera (verificando ad esempio la deriva della corrente).

Il declino tecnologico e l'obsolescenza del sistema LEOSAR Storicamente, la componente LEOSAR è stata lo scheletro del sistema COSPAS-SARSAT: prima dell'avvento dei GPS integrati e della tecnologia MEOSAR, i satelliti a orbita bassa erano **l'unico mezzo esistente al mondo** in grado di calcolare la posizione di un EPIRB sfruttando l'effetto Doppler. Senza di loro, i satelliti geostazionari sapevano solo che un EPIRB era attivo, ma non dove fosse.

Oggi, con la totale operatività del sistema MEOSAR (che garantisce copertura globale, istantanea e con calcolo della posizione univoco), **il sistema LEOSAR è diventato tecnologicamente obsoleto**.

Per questo motivo, la roadmap internazionale di COSPAS-SARSAT prevede il suo progressivo ed inevitabile pensionamento:

1. Non è stata fissata una data drastica di "spegnimento dell'interruttore", ma è stata decretata la fine del supporto hardware: **non verranno più installate antenne e ripetitori SAR sui nuovi satelliti a orbita bassa** lanciati nello spazio.
2. I satelliti LEOSAR attualmente in orbita continueranno a funzionare e a inviare dati fino a quando non si guasteranno o termineranno il loro ciclo vitale naturale.
3. La transizione sarà graduale per non lasciare zone d'ombra, ma si stima che **entro il 2035 la componente LEOSAR sarà completamente dismessa** e il monitoraggio satellitare di soccorso globale si baserà esclusivamente sulla potente combinazione di MEOSAR (per posizione e allerta) e GEOSAR (per l'allerta istantanea).

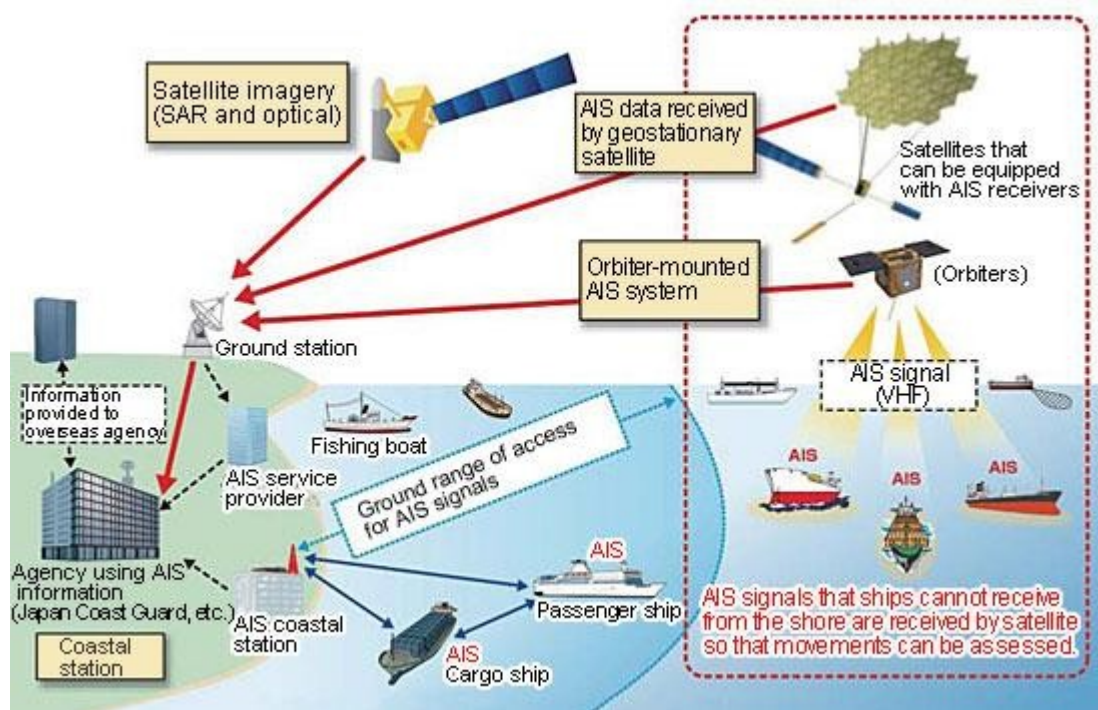
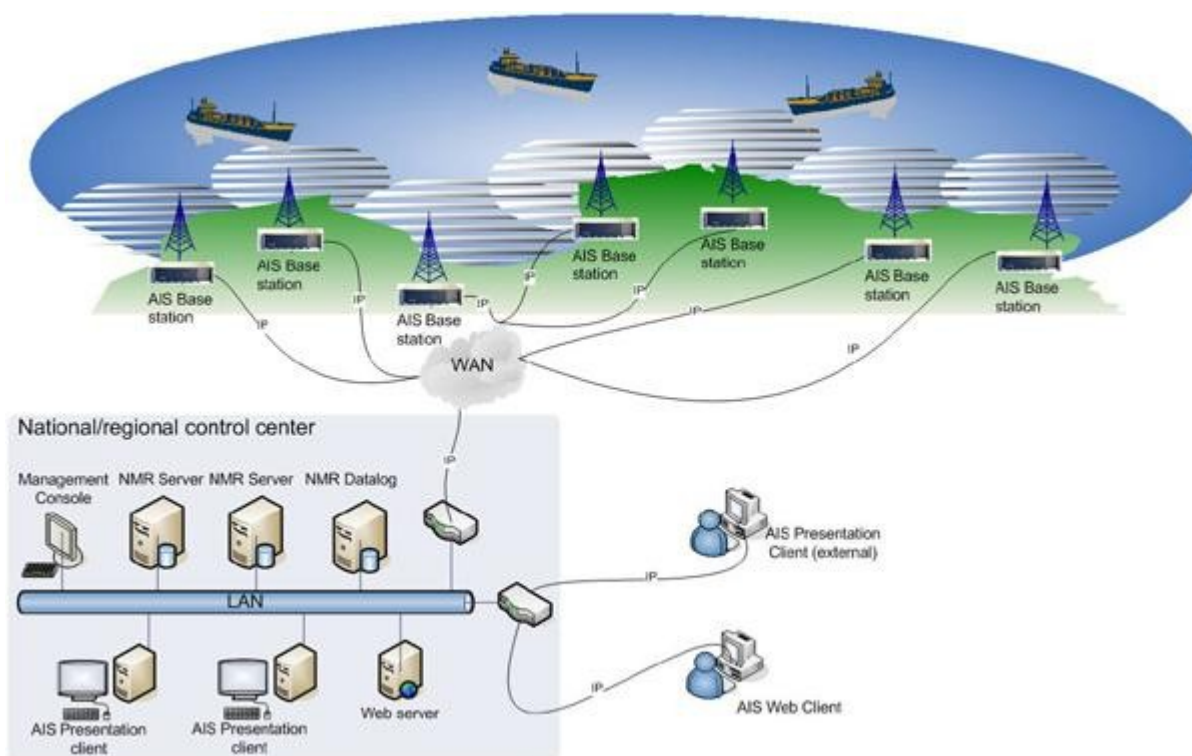
A.I.S.

Come funziona l'A.I.S. (Automatic Identification System)

L'AIS è un sistema automatico di identificazione e localizzazione delle navi che utilizza trasmissioni radio VHF per scambiare dati tra navi e stazioni costiere.

Schema generale:





Componenti del sistema

1. Transponder AIS a bordo

Ogni nave equipaggiata con AIS trasmette automaticamente:

- MMSI (identificativo della nave)
- Nome nave
- Posizione GPS
- Rotta (COG)
- Velocità (SOG)
- Prora
- Tipo di nave
- Destinazione
- ETA (ora prevista di arrivo)

2. GPS

Il ricevitore GPS fornisce continuamente la posizione alla centrale AIS di bordo.

3. Antenna VHF AIS

L'AIS utilizza due canali VHF dedicati:

- 161,975 MHz (AIS 1 - Canale 87B)
- 162,025 MHz (AIS 2 - Canale 88B)

Portata tipica:

- Nave ↔ Nave: 20-40 miglia nautiche
- Nave ↔ Costa: fino a 50-60 miglia con antenne elevate quelle della Telecom

Come viaggiano i dati

Nave A

↓

Trasmissione AIS VHF

↓

Nave B

oppure

Nave

↓

Stazione radio costiera

↓

Centro di controllo VTS

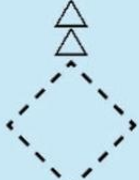


I simboli AIS visualizzati su plotter, radar e software ECDIS possono variare leggermente a seconda del produttore, ma seguono generalmente gli standard dell'International Maritime Organization e della International Hydrographic Organization.

Principali simboli AIS

	Sleeping AIS target (not moving or at anchor).
	Moving and safe AIS target with course extension line.
	Dangerous AIS target, illustrated with bold line. A target is defined as dangerous based on the CPA and TCPA settings.
	Lost AIS target. When no signals have been received within a time limit, a target is defined as lost. The target symbol represents the last valid position of the target before the reception of data was lost.
	Selected AIS target, activated by selecting a target symbol. The target returns to the default target symbol when the cursor is removed from the symbol.
	AIS SART (AIS Search And Rescue Transmitter).

Improved symbols for portrayal of AIS Aids to Navigation (AIS AtoN)

Type of AIS AtoN	Physical symbol	Virtual symbol	Description
Portrayal when indication of type is not selected			Solid diamond (Shown with chart symbol. Chart symbol not required for radar.) Note: Applicable only for Physical AIS AtoN
Default, type not specified (0) Reference point (1) Light, without sectors (5) Light, with sectors (6) Leading Light Front (7) Leading Light Rear (8)			Physical: Solid diamond (Shown with chart symbol. Chart symbol not required for radar.) Virtual: Dotted diamond with cross hair centred at reported position
Fixed structure offshore/obstruction (3) Light Vessel/LANBY/Rigs (31)			Solid diamond (Shown with chart symbol. Chart symbol not required for radar.) Note: Fixed structure offshore/obstruction and Light Vessel/LANBY/Rigs versions are not applicable for Virtual AIS AtoN
Racon (2)			Solid diamond with double circle of black inner circle on the top of diamond Note: Racon version is not applicable for Virtual AIS AtoN
Emergency Wreck Mark (4)			Physical: Solid diamond with cross on the top of diamond (Shown with chart symbol. Chart symbol not required for radar.) Virtual: Dotted diamond with cross hair centred at reported position and cross on the top of diamond
Beacon, Cardinal N (9) Floating, Cardinal Mark N (20)			Physical: Solid diamond with 2 triangles, one above the other, point upward, on top of diamond (Shown with chart symbol. Chart symbol not required for radar.) Virtual: Dotted diamond with cross hair centred at reported position and 2 triangles, one above the other, points upward, on the top of diamond
Beacon, Cardinal E (10) Floating, Cardinal Mark E (21)			Physical: Solid diamond with 2 triangles, one above the other, base to base, on the top of diamond (Shown with chart symbol. Chart symbol not required for radar.) Virtual: Dotted diamond with cross hair centred at reported position and 2 triangles, one above the other, base to base, on the top of diamond

AIS-Symbole

	Schiff		SART (Such- und Rettungs-Transponder)
	Landstation		ATON
	SAR (Suche und Rettung)		Virtuelles ATON

4

Bersaglio AIS Classe A

◆ Triangolo pieno

- Nave commerciale
- Traghetto
- Nave passeggeri
- Petroliera

Indica una nave con AIS Classe A attivo.

Bersaglio AIS Classe B

△ Triangolo vuoto

- Barca a vela
- Motoryacht
- Piccola unità

Indica una trasmissione AIS Classe B.

Nave selezionata

◆ Triangolo evidenziato con contorno

Quando si seleziona il bersaglio vengono mostrati:

- MMSI
- Nome nave
- Rotta
- Velocità
- CPA è la distanza dall'obiettivo rilevato per intercettarlo (collisione)
- TCPA è il tempo dal punto intercetto

Nave ancorata

 o triangolo con simbolo ancora

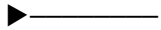
Indica che la nave ha dichiarato stato "At Anchor".

Nave in movimento ►

La punta del triangolo indica:

- direzione della prora
- direzione di navigazione

Vettore di rotta



La linea davanti alla nave indica dove si troverà dopo:

- 1 min
- 6 min
- 12 min
- tempo impostato sul display

Bersaglio pericoloso (CPA/TCPA)

▲ Rosso o lampeggiante

Genera allarme quando:

- CPA inferiore alla soglia impostata determinata dal comandante (Master)
- TCPA entro il limite impostato

Bersaglio AIS perso

◇ con croce o tratteggiato

Indica che il segnale AIS non viene più ricevuto.

AIS-SART (soccorso)

■ Rombo rosso o simbolo SAR

Trasmesso da un dispositivo AIS-SART durante emergenze SAR.

Viene immediatamente evidenziato su radar e plotter.

Uomo a mare AIS MOB

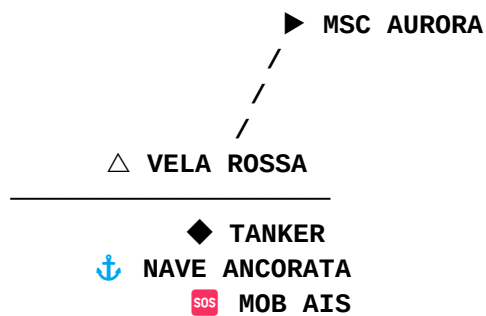


Dispositivo personale MOB AIS.

Trasmette:

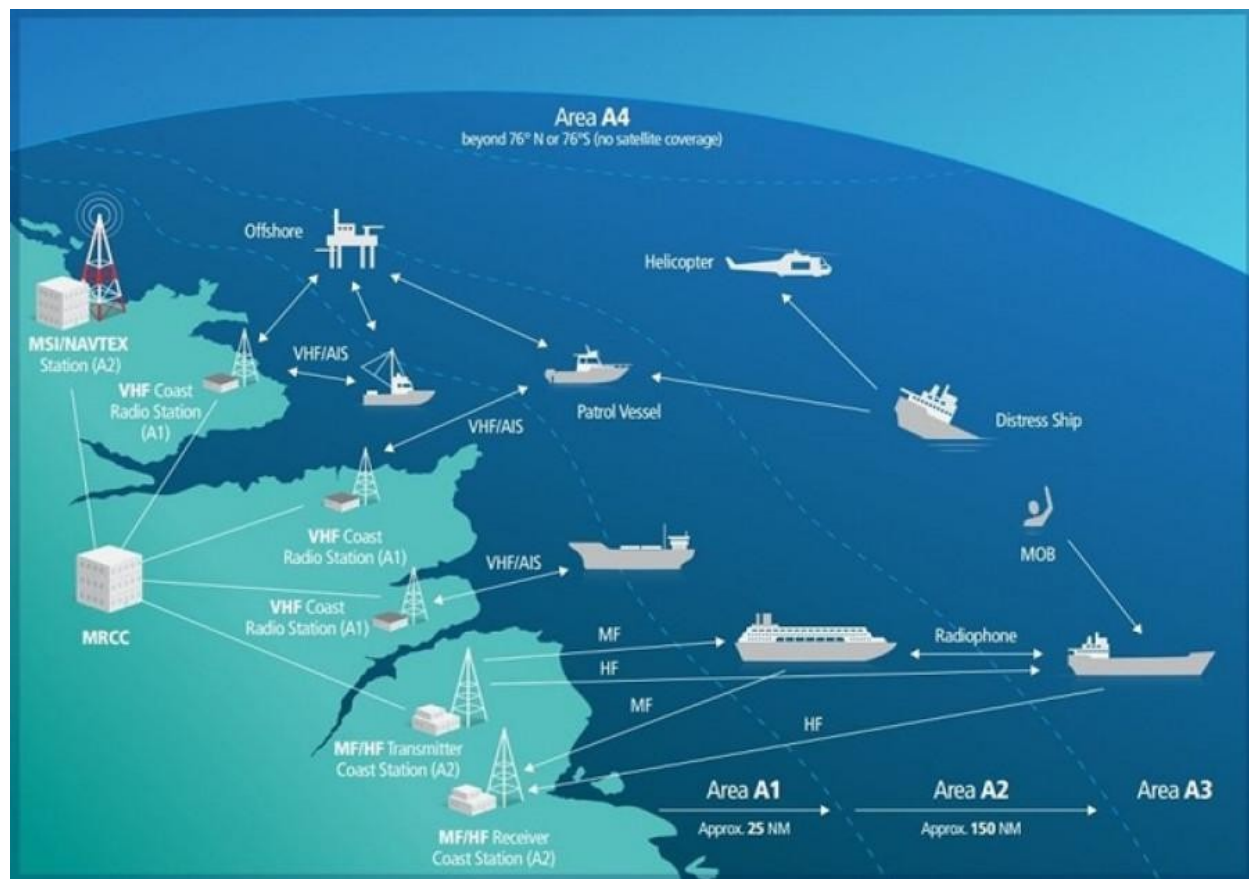
- posizione GPS
- identificativo dell'emergenza

Esempio su schermo radar/plotter



Colori più comuni

Colore	Significato
Verde	Bersaglio AIS normale
Giallo	Selezionato
Rosso	Pericolo CPA/TCPA
Magenta	AIS-SART o SAR
Grigio	Segnale perso

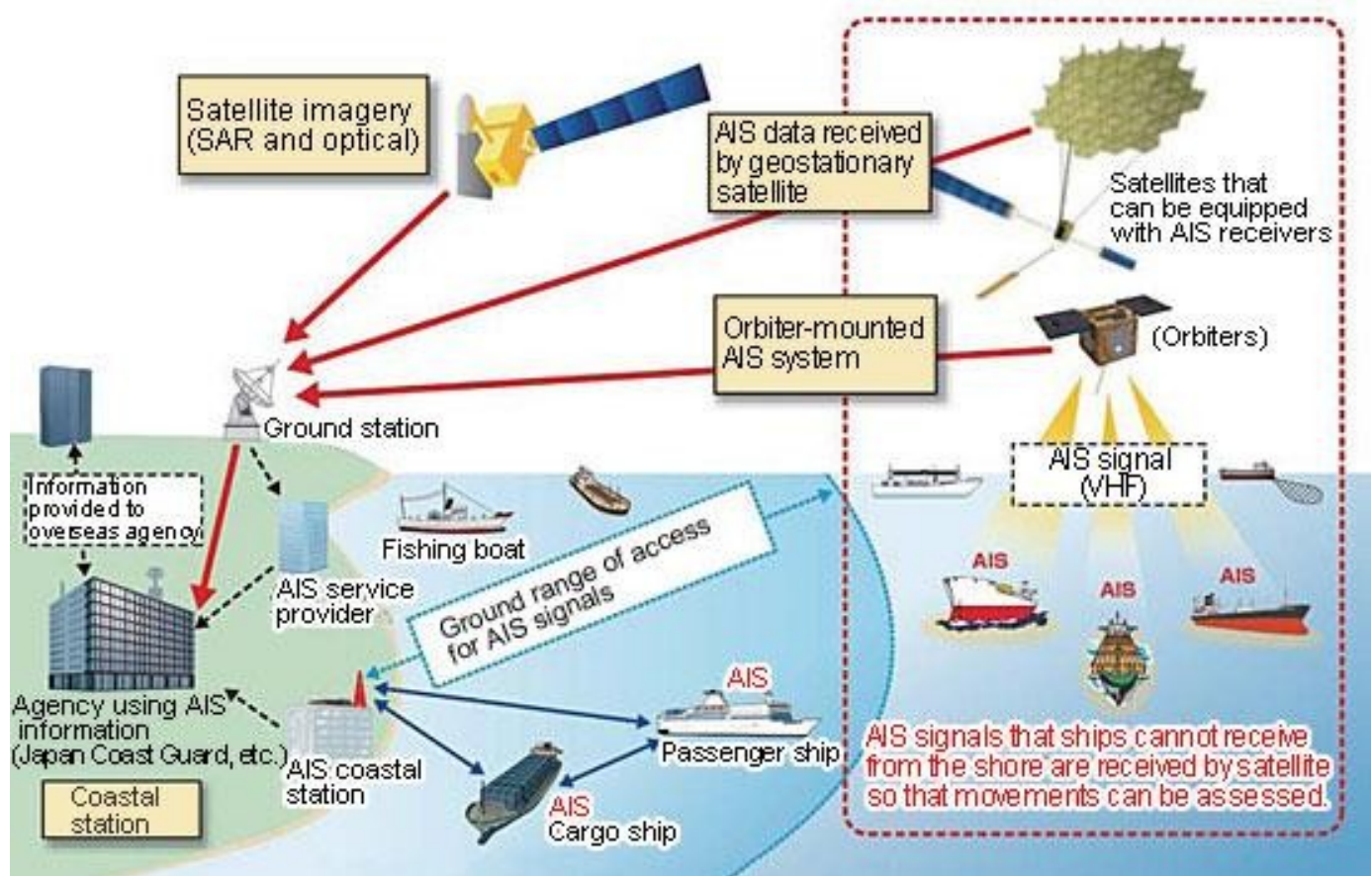


Le stazioni costiere ricevono i segnali AIS e li inoltrano ai centri: **VTS**

- Controllo traffico marittimo
- Guardia Costiera
- Autorità portuali
- Centri SAR (Search and Rescue)

Ad esempio in Italia le informazioni sono utilizzate dalla Guardia Costiera e dai sistemi VTS.

AIS satellitare



4 -I satelliti AIS ricevono i segnali VHF provenienti dalle navi e permettono il monitoraggio anche in oceano aperto.

Copertura:

- Globale
- Oceani
- Zone polari

- alla fine degli anni 2000 con l'avvento dell'AIS satellitare (S-AIS). Posizionando speciali ricevitori AIS su satelliti in orbita attorno alla Terra, aziende e agenzie hanno esteso la copertura AIS praticamente all'intero globo. **Nel 2010, l'Agenzia Spaziale Europea lo ha dimostrato installando un ricevitore AIS sulla Stazione Spaziale Internazionale, provando che anche dall'orbita era possibile captare quei segnali VHF satelliti in orbita bassa (LEO).**
- **Ogni** angolo degli oceani adesso può essere coperto e il tracciamento delle navi a livello globale è diventato possibile.
- I principali sistemi satellitari AIS oggi sono:

Operatore

[Spire Global](#)

[ORBCOMM](#)

[exactEarth \(ora parte di Spire\)](#)

•

Caratteristiche

Costellazione di decine di satelliti che ricevono segnali AIS in tutto il mondo.

Gestisce una rete di satelliti OG2 dotati di ricevitori AIS.

Pioniere dell'AIS satellitare, integrata nella rete Spire.

Modelli A.I.S.AIS Classe A (obbligatorio per molte navi commerciali)



Caratteristiche

- **Potenza di trasmissione: 12,5 W**
- **Aggiornamento posizione molto frequente**
- **Obbligatorio su molte navi SOLAS**
- **Collegato a GPS, radar, ECDIS e altri sistemi di bordo**

Display e tastiera dedicati

AIS Classe B (diporto e piccole unità)



Drawn from DWI Occultid Srl



4

Caratteristiche

- Potenza di trasmissione: 2 W (tipicamente)
- Aggiornamento meno frequente rispetto alla Classe A
- Diffuso su barche a vela e motore da diporto
- Più compatto e meno costoso
- Collegabile a chartplotter e strumenti NMEA 2000

Differenze principali

Caratteristica	Classe A	Classe B
Potenza TX	12,5 W	2 W
Frequenza aggiornamento	Più elevata	Più bassa
Uso tipico	Navi commerciali	Diporto
Priorità nei messaggi AIS	Maggiore	Minore

Classi AIS

Classe A

Obbligatoria per:

- Navi mercantili >300 GT
- Navi passeggeri SOLAS

Trasmette ogni:

- 2-10 secondi in navigazione
- 3 minuti all'ancora

Potenza: 12,5 W

Classe B

Utilizzata da:

- Imbarcazioni da diporto
- Pesca costiera

Trasmette meno frequentemente.

Potenza: 2 W o 5 W.

Cosa si vede sul display

Nave: MSC Aurora
MMSI: 247123456
Rotta: 090°
Velocità: 14 kn
CPA: 0.8 NM
TCPA: 12 min

Dove:

- CPA = distanza minima prevista tra due navi in rotta di collisione.
- TCPA = tempo al CPA.

Vantaggi principali

- ✓ Identificazione immediata delle navi
- ✓ Prevenzione delle collisioni
- ✓ Monitoraggio del traffico marittimo
- ✓ Supporto alle operazioni SAR
- ✓ Controllo portuale e VTS
- ✓ Tracciamento globale tramite satelliti

L'AIS non sostituisce il radar: i due sistemi lavorano insieme.

Il radar vede qualsiasi bersaglio (anche senza AIS) che sia ad altezza rilevabile,

lo identifica con un simbolo e generalmente non sappiamo bene di cosa si tratta, se cargo o diporto o vela.

- per esempio le spiagge o profili della costa bassi non li rileva,

- non rileva neppure bersagli coperti da isole e promontori;

- mentre l'AIS permette di vedere bersagli non ancora rilevati dal radar,

- l'AIS fornisce l'identità (dunque il tipo di nave) e i dati di navigazione delle navi che lo trasmettono, saprà con certezza la velocità, la rotta, eventuali allarmi della nave rilevata.

Appendice C – Specifiche d'Infrastruttura e Approfondimenti Tecnici Avanzati

Questa appendice mantiene e isola il capitolo tecnico finale del documento originale, espressamente dedicato a chi vuole capire a fondo l'infrastruttura, i parametri fisici puri, le frequenze e i calcoli geometrici dei sistemi satellitari oltre le semplici risposte standard necessarie per superare l'esame.

Quanti sono davvero i satelliti Inmarsat? (Realtà vs Esame)

Per evitare ambiguità nello studio, occorre fare una distinzione netta tra la flotta commerciale reale e la logica operativa del GMDSS:

- **Nella realtà ingegneristica e commerciale:** I satelliti Inmarsat in orbita sono **molti di più di 4** (oltre una dozzina di apparati attivi). La compagnia ha sviluppato negli anni diverse generazioni e famiglie di satelliti (Inmarsat-4, Alphasat, Inmarsat-5 per il Global Xpress, fino ai più recenti Inmarsat-6) che gestiscono internet a banda larga e servizi dati per yacht e navi commerciali.
- **Nella logica del GMDSS (Risposta da Esame SRC):** Il sistema si aggancia e utilizza **esattamente 4 satelliti operativi primari**, posizionati in punti strategici (chiamati posizioni orbitali o Regioni Satellitari) lungo l'Equatore. Grazie alla quota di 36.000 km, questi 4 soli apparati sono geometricamente sufficienti a coprire l'intero pianeta (esclusi i poli), dividendo il mondo marittimo in 4 macro-aree di soccorso:
 1. **AOR-E** (*Atlantic Ocean Region East*) – Oceano Atlantico Orientale (copre anche la parte occidentale del Mediterraneo).
 2. **AOR-W** (*Atlantic Ocean Region West*) – Oceano Atlantico Occidentale.
 3. **IOR** (*Indian Ocean Region*) – Oceano Indiano (copre anche il Mediterraneo centro-orientale).
 4. **POR** (*Pacific Ocean Region*) – Oceano Pacifico.

Cosa significa per l'operatore di bordo? Quando si accende il terminale Inmarsat-C in plancia, l'apparato non vede l'intera flotta commerciale di Viasat/Inmarsat; scansiona il cielo e si sintonizza **unicamente sul satellite primario GMDSS dedicato alla propria area geografica** (ad esempio l'IOR o l'AOR-E se si naviga in Italia). Gli altri satelliti della flotta presenti nello spazio fungono da riserve speculari in orbita (*Spares*) pronte a subentrare in caso di guasto hardware del satellite principale, oppure gestiscono traffico dati privato non inerente alla sicurezza SOLAS.

Nota di approfondimento sul funzionamento Inmarsat: Il collegamento tra terminale e satellite non è solo una sintonizzazione passiva, ma un **processo di registrazione attiva (Handshake)**. All'accensione, il terminale esegue una procedura di *Network Entry*, inviando una richiesta di accesso alla LES (Land Earth Station) via satellite. La LES convalida la posizione e lo stato del terminale, confermando l'avvenuta connessione. Il **PVT (Performance Verification Test)** rappresenta l'estensione di questo principio: è una prova di comunicazione bidirezionale "nave-satellite-terra-nave" che garantisce che il canale di soccorso sia integro, operativo e correttamente sincronizzato con la stazione di terra di riferimento.

La Fisica dell'Orbita Geostazionaria e gli Slot Orbitali

Per comprendere l'ingegneria del segmento satellitare GEO (sia per i servizi di telecomunicazione **Inmarsat** che per i ripetitori di soccorso **GEOSAR**), è necessario analizzare le rigide leggi della fisica orbitale che governano lo spazio aereo equatoriale:

- **L'unica distanza matematica possibile (~36.000 km):** Un satellite rimane in orbita stagna quando la forza di gravità (che lo attrae verso il pianeta) è perfettamente bilanciata dalla forza centrifuga (generata dalla sua velocità di rotazione). Più un satellite è vicino alla Terra, più deve viaggiare velocemente per

non cadere. Esiste un solo "punto magico" nello spazio — situato esattamente a **35.786 km di quota** — in cui la velocità di rivoluzione del satellite rallenta fino a impiegare esattamente **23 ore, 56 minuti e 4 secondi** (un giorno siderale) per compiere un giro completo.

- **Il sincronismo perfetto e l'effetto "fermo nel cielo":** Muovendosi alla medesima velocità angolare della Terra, il satellite ruota in perfetto sincronismo con il pianeta. Per un osservatore sulla superficie terrestre (o per l'antenna puntata di una nave), il satellite apparirà completamente **immobile in cielo**, fisso sempre sulle stesse coordinate, come se fosse sospeso sulla cima di una torre invisibile.
- **Tutti in fila indiana sul piano dell'Equatore:** Questa orbita speciale (detta *Anello di Clarke*) può esistere esclusivamente sul piano proiettato dall'Equatore terrestre. Se si provasse a posizionare un satellite a 36.000 km ma inclinato rispetto all'Equatore, la gravità lo costringerebbe a oscillare continuamente a Nord e a Sud, perdendo l'immobilità. Di conseguenza, **tutti i satelliti geostazionari del mondo sono disposti geometricamente in fila indiana**, uno dietro l'altro, formando un unico, gigantesco anello perfetto che avvolge il centro della Terra.
- **La riflessione sugli "Slot Orbitali" (I parcheggi nello spazio):** Essendo tutti costretti a viaggiare sulla stessa identica corsia, sorge il problema del sovraffollamento e delle interferenze radio. Per questa ragione, l'organismo internazionale delle telecomunicazioni (ITU) assegna a ogni satellite un millimetrico "posto auto" fisso lungo la fila, chiamato **slot orbitale**, identificato con i gradi di longitudine.
- I 4 satelliti primari **Inmarsat** per il GMDSS occupano 4 slot precisi della fila, posizionati sopra i rispettivi oceani (Atlantico Est/Ovest, Indiano, Pacifico) per coprire la rete di telecomunicazioni e messaggi *SafetyNET*.
- I satelliti della rete **GEOSAR** (Cospas-Sarsat) occupano slot totalmente differenti lungo la stessa fila indiana (spesso "ospitati" a bordo di satelliti meteo commerciali o governativi) e montano transponder sintonizzati sulla frequenza pubblica dei 406 MHz per ascoltare gli EPIRB.

Pur condividendo la medesima quota, la stessa fila nello spazio e le stesse leggi fisiche per rimanere immobili, si tratta quindi di macchine fisicamente ed elettronicamente separate, destinate a scopi e frequenze totalmente differenti.

Appendice D – Architettura, Posizionamento e Problematiche delle Antenne VHF GMDSS

Nei sistemi GMDSS, in particolare per gli apparati VHF di Classe A (obbligatori SOLAS), la configurazione prevede l'utilizzo di due antenne separate: l'**Antenna Principale (Radiotelefonia)** e l'**Antenna Dedicata al Watch Receiver DSC (Canale 70)**. Sebbene questa ridondanza sia vitale per la sicurezza, la coesistenza di due antenne operanti nella stessa banda di frequenza (156-174 MHz) introduce severi problemi ingegneristici di posizionamento e interferenza.

I Problemi delle Doppie Antenne: L'Interferenza Reciproca

Il problema principale è il **Disaccoppiamento (o Isolamento)** tra le antenne.

Quando l'operatore preme il tasto PTT sul microfono, l'apparato trasmette a voce con una potenza di **25 Watt** sull'antenna principale. L'antenna DSC si trova a pochi metri di distanza ed è collegata a un ricevitore digitale estremamente sensibile. Se le antenne sono troppo vicine o posizionate male, accade quanto segue:

1. **Saturazione e Desensibilizzazione:** L'enorme energia (25W) emessa dall'antenna principale entra direttamente nell'antenna DSC, saturando il circuito d'ingresso ("acceccandolo"). In quel momento, la radio diventa temporaneamente incapace di ricevere allarmi digitali da altre navi.
2. **Danni Hardware:** Nei casi peggiori, se il disaccoppiamento è insufficiente, la potenza RF riflessa può letteralmente bruciare i diodi di protezione e i transistor dello stadio di ricezione DSC della radio stessa.

La Soluzione Tecnica: Il Disaccoppiamento

Per proteggere i circuiti e garantire la ricezione contemporanea, le due antenne devono essere isolate tra loro di **almeno 20-30 dB** (ovvero la potenza che una "spara" verso l'altra deve essere ridotta di 100 o 1000 volte attraverso lo spazio).

Come si posizionano le Antenne a bordo

Per ottenere il disaccoppiamento necessario, i tecnici installatori sfruttano le leggi della propagazione elettromagnetica posizionando le antenne secondo due logiche:

A) Separazione Verticale (La più efficiente)

Le onde radio VHF marittime utilizzano la **polarizzazione verticale** (le antenne sono stili dritti verso l'alto). Per la fisica dei campi elettromagnetici, due antenne posizionate sulla stessa linea verticale (una esattamente sopra l'altra) non si "vedono" quasi per nulla dal punto di vista radio, garantendo il massimo isolamento possibile.

1. **Applicazione pratica:** Un'antenna viene montata sul punto più alto dell'albero e la seconda viene montata sulle crocette inferiori o su un braccio laterale più in basso.

B) Separazione Orizzontale

Se non è possibile la separazione verticale (es. devono stare alla stessa altezza), le antenne devono essere allontanate lateralmente. Per la banda VHF marittima, la regola empirica fondamentale prevede una **distanza minima di almeno 3-5 metri** l'una dall'altra per evitare interferenze distruttive o accoppiamenti parassiti.

Configurazione dell'impianto in base alla tipologia di unità

Il posizionamento delle antenne deve adattarsi alla struttura fisica della nave, mantenendo sempre l'obiettivo di massimizzare l'altezza (portata ottica) e la distanza tra le antenne (disaccoppiamento).

1. **A) Imbarcazioni a vela (Monoalbero):** L'altezza è dettata dall'unico albero. Per evitare interferenze e garantire la sicurezza in caso di avaria, si diversificano i piani orizzontali.
 - **Antenna Principale (Voce):** In testa d'albero (punto più alto assoluto) per avere la massima portata radio nelle comunicazioni quotidiane.
 - **Antenna DSC:** Posizionata più in basso, solitamente su un roll-bar a poppa, sul palo del radar o sulla crocetta inferiore dell'albero, rispettando la distanza minima di sicurezza.
2. **B) Imbarcazioni e Yacht a motore (Diporto e Grandi Yacht):** Non avendo alberi sottili e alti come le barche a vela, sfruttano le sovrastrutture (tuga, flybridge, o roll-bar principale).
 - Le due antenne vengono solitamente installate ai due lati opposti del roll-bar o del tettuccio (una a dritta e una a sinistra), sfruttando la **separazione orizzontale** (almeno 3-5 metri) per evitare interferenze.
3. **C) Imbarcazioni a Vela con più alberi (Ketch, Schooner, ecc.):** Rappresentano la configurazione strutturale ideale per la Classe A.
 - **Antenna Principale (Voce):** In testa all'albero di maestra (il più alto).
 - **Antenna DSC:** In testa all'albero di mezzana (quello prodiero o poppiero a seconda dei casi). La distanza tra i due alberi garantisce un isolamento perfetto senza sacrificare l'altezza di nessuna delle due antenne.
4. **D) Grandi Navi Commerciali e Militari (Portacontainer, Fregate, Passeggeri):** Hanno sovrastrutture enormi ma spazi critici a causa del carico o delle armi. Sfruttano un solido "albero radio" (Mast) sopra la plancia di comando.
 - Le antenne VHF vengono montate alle estremità opposte delle "ali" delle crocette di questo albero, distanziate orizzontalmente anche di 10-15 metri, garantendo che i container o le strutture metalliche non schermino il segnale.

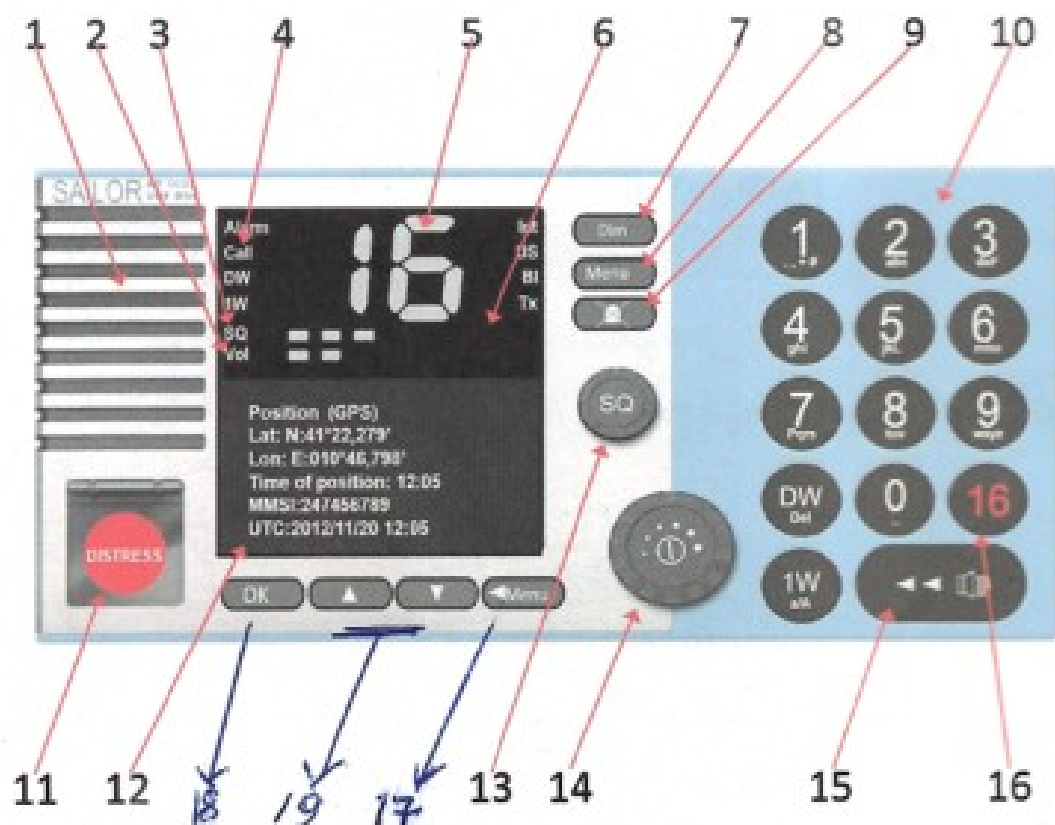
Antenne di Riserva (Backup o "di rispetto")

Il sistema GMDSS richiede che la perdita dell'antenna principale (causata da fulmini, infiltrazioni d'acqua nel cavo coassiale o danni strutturali) non isoli l'imbarcazione. Le soluzioni cambiano drasticamente tra diporto e navi commerciali:

1. **Nel Diporto (Barche a vela):** Il rischio maggiore è il disalberamento, che comporterebbe la perdita istantanea dell'antenna principale in testa d'albero. Per questo motivo, è ottima pratica installare una **terza antenna di rispetto (Emergency Antenna)** a poppa, montata sulla battagliola o sul pulpito. Il cavo arriva al carteggio: in caso di emergenza, l'operatore scollega il cavo dell'antenna principale e collega manualmente l'antenna di poppa al VHF tramite un connettore rapido o un deviatore (switch) coassiale, ripristinando la possibilità di lanciare un MAYDAY a voce sul Canale 16.
2. **Sulle Navi Commerciali (SOLAS Classe A):** La normativa SOLAS prevede un'antenna di riserva completamente indipendente installata in una zona geograficamente separata dal blocco plancia (es. sul ponte di coperta a prua o sulla tuga della timoneria di emergenza). Questa antenna ha un cavo coassiale dedicato resistente al fuoco (*fire-retardant*) che arriva direttamente in plancia ma rimane scollegato. In caso di incendio o collasso dell'albero radio principale, l'operatore effettua lo switch manuale direttamente dietro l'apparato VHF per riprendere le comunicazioni.

PROTOCOLLO E SCHEMA DELLE PROCEDURE GMDSS(vale anche X SIMULATORE ESAME):

Radio VHF-DSC Classe A Sailor mod. RT5022



1	Altoparlante	7	Regolazione luminosità
2	Indicatore livello Audio	8	Scelta Menu
3	Indicatore livello Squelch	9	Tacitazione Allarmi
4	Display	10	Tastiera
		11	Pulsante di DISTRESS
		12	Visualizzatore Messaggi
		13	Squelch
		14	Accensione e Volume
		15	Pulsante di riascolto
5	Visualizzazione Canale	16	Canale 16
		17	MENU BACK
		18	CONFERMA
		19	SCROLL

CHIAMATA DI ROUTINE		
Tasto 1 = DSC call + OK	1 = station call + OK	
ENTER MMSI + OK	NBR DEL CHIAMATO	
Inserire CH libero di lavoro	CH 8 + OK	Aspetto ACK e ricevuto + OK
Esco in FONIA:		
SE chiamo nave dico il suo (chiamato) MMSI , se chiamo RCS (es Rome) 002470001 x 3 volte poi THIS IS: Nome mia barca, mio CALL SIGN, mio MMSI + ARGOMENTO (es radio check) OVER		

CHIAMATA SECURITE'		
1 = DSC Call + OK	4 = emergency + OK	
3 = Safety + OK	1 = all ship + OK	CH 16 + OK
Vado in fonia sul ch 16 :		
SECURITE' x 3 volte	ALL STATION x 3 volte	THIS IS x 3 volte
Mio CALL SIGN x 3	Mio MMSI x 3	PLEASE SWITCH ON ch 13
Sul ch 13 ripeto tutto di cui sopra	Poi dico l'argomento es:	
CONTAINER adrift near in position Lat Long, all ship pay maximum attention OVER		

Chiamata MAY DAY		
1 = dsc call + OK	4 = emergency + OK	1 = causa vedi lista + OK
PREMO TASTO ROSSO x 5 sec + aspetto x 4 min ricevo ACK nel frattempo entro in fonia		
May day x 3 v	This is x 3 v	Call sign ... x3 v
MMSI x3 v	OVER	
MAY DAY x1	CALL SIGN x 1	MMSI x1
POSITION LAT LONG	Motivo es: FIRE ON BOARD	Nr pax on board urgent assistance required
Usando solo il pulsante rosso senza la procedura 1+4+1 ecc parte UNDERSIGNED deve seguire ACK da stazione costiera (solo rcs, no da nave) + OK poi si entra in fonia come sopra		
ANNULLARE MAY DAY ERRATO		
Spingere MENU' x 5 sec poi selezionare CH 16 ALL STATION x 3 + THIS IS.....x 3 + CALL SIGN.....x 3 + MMSI x 3 PLEASE CANCEL MY DISTRESS H. UTC		

Chiamata MAY DAY RELAY		
Ho ricevuto un DISTRESS ALERT da una nave in difficoltà		
TRASCRIVO LE 4 INFO importanti SUL LIBRO DI BORDO X GMDSS		
Pigio il pulsante +OK	Nessuna azione richiesta+ OK e info il mio comandante	
RICEVO DOPO 3,5 -4,5 MIN UN ALTRO DISTRESS ALL.	Controllo di nuovo i dati già trascritti +OK	
VADO IN FONIA CH 16 chiamo la nave in distress: accusa ricevuto distress		
MAY DAY della nave in distress suo MMSI	I miei dati :THIS IS ...CALL SIGN....	Mio MMSI.....
RECEIVED MAY DAY over	La nave in distress mi risponde dandomi altre info	Io annoto sul registro GMDSS OVER
Adesso vado in DSC		
1 +OK 4 + OK 4 +OK	2 = individual + OK per es. :	MMSI ROME 002470001 + OK
Adesso il display mi chiede :		
MMSI della nave in distress + OK	Natura distress + OK	Posiation + OK ORA UTC + OK
Aspetto ACK e ricevuto + OK e passo in fonìa:		
MAY DAY RELAY x 3 v	ROME RADIO x 3 v	THIS IS(mio nome barca)
Mio CALL SIGN....	Mio MMSI.....	
DISTRESS RECEIVED FROM:		
Trasmetto i dati trascritti		