

Giuseppe Accardi

# GMDSS - 2

**GUIDA ALL'ESAME**  
per il conseguimento dei certificati di  
Operatore Radio GOC, ROC, LRC e SRC,  
per apparati VHF-DSC, MF/HF-DSC, AIS attivo,  
EPIRB, Inmarsat e RadioTelex



© 2024 Edizioni il Frangente Srl  
Via Gaetano Trezza 12 - 37129 Verona  
Tel. 045 8012631  
frangente@frangente.com  
www.frangente.com  
www.frangente.it

SECONDA EDIZIONE

© 2024 Giuseppe Accardi  
info@universomare.it  
www.universomare.it

Prima edizione 2016  
Seconda edizione 2024

ISBN 978-88-3610-213-6

Stampato nel mese di febbraio da  
MEDIAGRAF S.p.A. - Noventa Padovana (PD)  
Printed in Italy

Tutti i diritti riservati. La riproduzione e uso, anche parziale e con qualsiasi mezzo, sia esso grafico, elettronico o  
meccanico, non è consentita senza l'autorizzazione scritta dell'Editore.



**Edizioni il Frangente**

## CONTENUTO

- 08 Ringraziamenti
- 09 L'autore
- 13 Introduzione
- 15 Il Sistema GMDSS
- 16 Le comunicazioni radio
- 17 I diversi certificati GMDSS
- 17 Definizione delle diverse aree di mare
- 19 Aree di mare A1, A2 e A3 nel Mediterraneo
- 20 Gli apparati facenti parte del sistema GMDSS
- 22 Documenti di stazione radio da tenere a bordo aggiornati
- 23 Gli apparati radio previsti per il diporto
- 24 Cosa consente di fare la tecnologia DSC
- 26 L'MMSI
- 27 Radio elettronica - Nozioni tecniche di base
- 28 Frequenza e lunghezza d'onda e dimensioni dell'antenna
- 31 L'antenna
- 33 La propagazione delle onde radio in banda VHF
- 36 Rete Stazioni Radio Costiere in Italia
- 36 La propagazione delle onde radio in banda MF/HF
- 38 La scelta della frequenza ottimale per una trasmissione efficace
- 39 Le comunicazioni satellitari
- 40 Schema delle comunicazioni globali nel sistema GMDSS
- 40 Stazione GMDSS per area di mare A3
- 40 Modulazione di Ampiezza AM
- 41 Modulazione di Frequenza FM
- 41 Schema a blocchi di un apparato radio trasmittente
- 43 Utilizzo degli apparati nel sistema GMDSS
- 44 Comunicazioni su canali Simplex
- 45 Comunicazioni su canali Duplex
- 46 Il VHF DSC
- 47 ITU-Radio Regolamento Appendice 18  
Lista dei canali internazionali VHF
- 48 VHF-DSC Sailor mod. RT-5022
- 49 Struttura ad albero dell'apparato MF/HF Sailor RT-5022
- 52 Sequenza delle operazioni da eseguire per inoltrare un Distress Alert da radio Sailor RT-5022
- 53 VHF-DSC Sailor 6222
- 54 Pulsanti e commenti delle videate Sailor 6222 VHF-DSC
- 56 Gli apparati MF/HF DSC
- 57 Modalità di emissione delle frequenze MF/HF
- 59 Classificazione delle emissioni radio
- 60 Classe di emissione delle trasmissioni più usate in campo marittimo
- 61 Comunicazioni di emergenza in MF/HF-DSC
- 62 Comunicazioni di routine in MF/HF-DSC e fonia
- 62 MF/HF-DSC Sailor mod CU-5100
- 63 Struttura ad albero dell'apparato MF/HF Sailor CU-5100
- 65 Sequenza delle operazioni da eseguire per inoltrare un Distress Alert da radio Sailor CU-5100
- 66 MF/HF-DSC Sailor Mod. RT-6301
- 67 Struttura e commenti delle videate Sailor RT-6301
- 68 Funzione dei pulsanti e manopole dell'apparato Sailor 6301
- 69 Sailor 6301: procedura di chiamata di Routine
- 70 Il protocollo delle comunicazioni radio
- 71 Il capitolo VII delle *World Radiocommunication Conference 2013*
- 74 Definizione delle comunicazioni di emergenza
- 75 Procedure in fonia delle comunicazioni di soccorso
- 77 Inoltro di un Distress e di Distress Relé
- 78 Procedura cui attenersi in caso di ascolto di una chiamata di soccorso
- 79 Acknowledgement in fonia di un Distress
- 79 Cancellazione di un Distress Alert o di un *Urgency Announcement*
- 80 Promemoria
- 85 Distress Flow Chart
- 86 Segnale e chiamata di urgenza
- 86 Chiamata di sicurezza
- 86 Inoltro delle chiamate di *Urgency* e di *Safety*
- 87 La chiamata di servizio o routine

- 88 Esempio di chiamata Geographical Area  
88 Comunicazioni radio via Telex in MF e HF  
89 Telex - Protocollo ARQ  
90 Telex - Protocollo FEC  
91 Telex - Protocollo SelFEC  
91 Telex - Chiamata Selcall  
94 COSPAS-SarSat e EPIRB  
95 Il sistema LeoSar (satelliti a orbita polare bassa)  
96 Il sistema GeoSar (satelliti in orbita geostazionaria)  
96 Radioboe EPIRB  
99 Comunicazioni satellitari  
100 Inmarsat  
101 L'infrastruttura del sistema Inmarsat  
107 SES Inmarsat  
109 ECC (*Enhanced Group Call*)  
111 IRIDIUM GMDSS  
113 SART  
114 NavTex acronimo per *Navigational Telex*  
116 Formato dei messaggi NavTex  
117 Esempio di messaggio NavTex  
118 Estratto del Master Plan stazioni CRS-NavTex  
119 Aree geografiche NavArea/MetArea  
120 AIS - *Automatic Identification System*  
120 VHF portatili GMDSS  
121 Gli apparati GMDSS obbligatori per area di navigazione  
121 In sintesi  
122 MF/HF- DSC  
122 EPIRB  
123 INMARSAT  
124 SART  
124 NavTex  
124 Batterie (accumulatori)  
126 Fonti di energia

- 127 Manutenzione delle batterie  
127 Organizzazione SAR centrale operativa NISAT  
129 ARES Automazione Ricerca e Soccorso

## 130 APPENDICI

- 130 Modelli di domanda d'esame  
132 Alfabeto Fonetico  
133 Fraseologia ICAO Standard - Alcune frasi  
135 Master Plan Stazioni Radio Costiere Italiane  
137 Identificativi MID dei diversi Paesi del Mondo  
142 Obbligo di ascolto in banda di guardia  
143 Riepilogo delle frequenze di soccorso, urgenza, sicurezza e routine e relative classi di emissione  
146 Stazioni Radio Costiere in HF nel mondo  
147 International Telex Country Codes List  
150 Operatori Inmarsat C Land Earth Station e relativi codici di accesso  
151 Lista degli MRCC associati alle diverse LES  
152 Codici a due cifre di accesso rapido ai servizi Inmarsat  
155 Codice di accesso Inmarsat C per telefono e Telex  
155 Codici di errore Inmarsat  
157 Calcolo dei costi dei servizi Inmarsat C  
159 Esempi di messaggi NavTex  
163 Elenco degli identificativi delle NavTex CRS per NavArea  
178 ICAO (*International Civil Aviation Organization*) - Codici Q  
190 Canali Duplex ITU Internazionali  
194 Documenti ufficiali ITU in lingua originale  
194 Estratto Recommandation ITU-R M.541-9  
240 Estratto Radio Regulations CHAPTER VII  
268 Acronimi e glossario  
276 Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Sicurezza della Navigazione  
279 Bibliografia

## Ringraziamenti

Un ringraziamento per le incoraggianti manifestazioni di supporto e condivisione all’Ammiraglio Ispettore Capo Felicio Angrisano, Comandante Generale del Corpo delle Capitanerie di Porto e al Capitano di Vascello Lorenzo Savarese, Comandante della Capitaneria di Porto di Roma-Fiumicino.

Un ringraziamento speciale a Carla Massi e all’Ing. Orlando Orlandella per il prezioso contributo alla realizzazione di quest’opera e al signor Antonio Penati di Edizioni Il Frangente, per la fiducia e la collaborazione.

## L’autore

Giuseppe Accardi, classe 1953, Roma.

Approccia la nautica fin dall’età di otto anni con il padre Luigi, proprietario del BAMBA, l’otto metri S.I. costruito dai Cantieri Baglietto nel 1927, che ha partecipato alle Olimpiadi di Amsterdam nel 1928 e di Los Angeles nel 1932.

Diplomato nel 1970 presso l’istituto Tecnico Industriale Guglielmo Marconi di Roma con specializzazione in elettronica e telecomunicazioni, si iscrive alla facoltà di ingegneria e presta il servizio militare con la qualifica di marconista, nel reparto Trasmissioni presso la Caserma Bevilacqua di Udine, addetto al reparto di riparazione apparecchiature di trasmissione del 32° Reggimento Mantova.

Da gennaio 1974 a ottobre 1976 si trasferisce in Olanda, per lavorare in qualità di responsabile della manutenzione elettrica ed elettronica presso Avery Etichetten BV di Utrecht, azienda del gruppo multinazionale Fasson.

Rientrato a Roma, lavora dall’ottobre 1976 al 1985 presso un prestigioso ufficio di rappresentanze industriali come responsabile tecnico/commerciale dei prodotti di primarie aziende del settore, quali: Datalogic Opto-Electronics (BO), Ducati Elettronica (BO), Isothermic Swiss (MI), Oil Meter (BG), Bulgari Pese (MI).

Nel 1977 acquista un Finn con cui regata fino al 1989, per passare nel 1990 alla classe Star.

Nel 1982 fonda ed è unico proprietario della Dati e Sistemi-Datalogic Sud S.r.l., azienda di commercializzazione, progettazione e realizzazione di impianti di Automazione industriale, dando lavoro a quattordici dipendenti con funzioni tecniche, commerciali e amministrative.

Nel 1993 la Dati e Sistemi viene certificata ISO 9002. Consegue eccellenti risultati economici, acquisendo commesse da parte di aziende quali Siemens, Fiat, Procter & Gamble e dalla maggior parte

delle industrie del centro-sud Italia.

Il nuovo millennio e le prime avvisaglie della crisi segnano una svolta radicale. Dati e Sistemi viene messa in liquidazione e nasce AccardiYachting, società di locazione e noleggio di imbarcazioni e navi da diporto.

Nel 2004 fonda UNICA Nautica (Unione Nazionale Imprenditori Charter nautico Associati), associazione a tutela degli interessi degli imprenditori del settore.

Dall'anno 2016 a oggi partecipa ai tavoli tecnici istituiti dal Ministero dei Trasporti e dal Comando Generale delle Capitanerie di Porto per la revisione del Decreto Titoli Professionali per il Diporto (D.M. 121/2005), del Codice della Nautica da Diporto (D.L.vo 171/2005), del suo decreto attuativo (D.M. 142/2008) e della revisione del Decreto per il conseguimento delle patenti nautiche.

Dal 2005 inizia il percorso per conseguire i Titoli Professionali del Diporto sostenendo i corsi STCW (Standard Training and Certification for Watch-keeping) di Sopravvivenza e Salvataggio, Antincendio, Antincendio Avanzato, Osservatore Radar, Primo Soccorso, MAMS (Marittimo Abilitato per i mezzi di Salvataggio), GMDSS- GOC (Global Maritime Distress Security System - Certificato di Operatore Globale) per ottenere, a luglio 2007, il titolo di Ufficiale di Navigazione del Diporto.

Dall'anno 2010 scrive brevi articoli per la rivista «Vita e Mare», organo ufficiale di comunicazione del Collegio dei Capitani.

Nel giugno 2010 scrive il libro *Utilizzo Commerciale delle Unità da Diporto* e nel novembre 2011 il libro *Titoli Professionali del Diporto*, entrambi editi da Edizioni Il Frangente.

I due libri vengono presentati prima presso la sede IPSEMA di Roma, successivamente al Salone di Genova e alla Fiera Big Blu di Roma.

A ottobre 2011 fonda e presiede Universo Mare, associazione senza fine di lucro per la promozione di attività culturali, sportive e di formazione della persona nell'ambito della fruizione del mare e

delle attività a esso connesse.

A giugno 2012, in collaborazione con il Col. A. M. (r) Eugenio Vecchione, promuove una serie di stage formativi sulla sicurezza nella nautica da diporto.

Assieme al Col. Eugenio Vecchione, pubblica il libro *La Sicurezza nella Nautica da Diporto*, edito da IBN Roma, con le prefazioni del C.V. Lorenzo Savarese, Comandante della Capitaneria di porto di Roma, dell'Amm. Franco Paoli, Presidente della Lega Navale Italiana, e una lettera di encomio dell'Amm. Isp. Capo Pierluigi Caccioppo, Comandante Generale delle Capitanerie di porto.

A novembre 2012 viene incaricato dal Prof. Roberto Puija di una piccola docenza sull'argomento, nell'ambito di un master postlaurea presso la facoltà di Ingegneria dell'Università Roma Tre.

A dicembre 2012 viene insignito "Per la sua apprezzata attività di scrittore di testi dedicati alla nautica da diporto", del prestigioso premio Pelagos Prize, assieme ad autorevoli personaggi quali: Lucio Petrone («Nautica»), Vanni Galgani («Fare Vela»), Osvaldo Bevilacqua ("decano" di Sereno Variabile - Rai Due), Gennaro San Giuliano (vice direttore Tg 1 Rai) e numerosi altri giornalisti di spicco.

Il libro *La Sicurezza nella Nautica da Diporto* è recensito dalla «Rivista Marittima», organo ufficiale di informazione della Marina Militare; sul numero di febbraio 2013 della rivista «Nautica»; sul numero di agosto 2013 del «Notiziario della Guardia Costiera»; dalla rivista «Il Gommone» e da altre prestigiose riviste di settore.

Avendo conseguito assieme al titolo di Ufficiale di navigazione l'obbligatorio certificato GMDSS-GOC nel 2006, ha reputato utile mettere a disposizione le proprie esperienze pubblicando, a novembre 2013, il libro *GMDSS-SRC, Guida all'esame, per il conseguimento da parte dei diportisti del certificato GMDSS per apparati VHF-DSC*, con l'intento di dare un contributo di razionalità con un'esposizione in un linguaggio semplice e fruibile al diportista attento alla propria e altrui sicurezza.

Il libro è stato recensito da tutte le riviste di settore.

Questo nuovo testo si rivolge tanto ai marittimi del mercantile che necessitano di conseguire il Certificato GMDSS-GOC, poiché illustra tutte le apparecchiature di comunicazione radio e satellitari prescritte per le navi mercantili che compiono viaggi in alto mare, quanto al diportista motivato a garantire la sicurezza di se stesso e di chi ospita a bordo e la salvaguardia della vita umana in mare.



Email: [info@universomare.it](mailto:info@universomare.it)  
[www.universomare.it](http://www.universomare.it)  
 Mobile 392-3344258

A metà 2017 Universo Mare ottiene il prestigioso riconoscimento di Scuola di Formazione RYA – Royal Yachting Association, per la quale Giuseppe Accardi è istruttore ed esaminatore, promuovendo i corsi YachtMaster Off-shore, GMDSS Short Range, Diesel Engine, oltre a Meteorologia applicata e Navigazione Astronomica.

## Introduzione

Da sempre l'uomo ha sentito l'esigenza di comunicare con gli altri per avvisare di un pericolo o chiedere aiuto.

Ricordiamo i segnali di fumo delle torri di avvistamento, il tam tam delle popolazioni africane o lo scampanio per allertare la popolazione in caso di inondazioni, terremoti o invasioni.

Nella navigazione si è sempre cercato il mezzo più efficace per comunicare a grande distanza per chiedere soccorso in situazioni di scarsa visibilità, di notte, in presenza di nebbia o in situazioni di grande traffico.

Ecco arrivare la grande scoperta risolutiva: la trasmissione attraverso le emissioni radio. Prima con sistemi in codice Morse, in seguito con una comunicazione in chiaro (fonia), grazie all'invenzione della radio nelle sue più diverse, continue evoluzioni.

Fin dalle prime installazioni l'uso della radio di bordo ha avuto un ruolo essenziale e risolutivo basti pensare al numero di vite salvate grazie all'aiuto fornito da questa tecnologia, perfezionata da Guglielmo Marconi alla fine del 1895, che fu determinante nel salvataggio del Titanic nel 1912 e dell' *Andrea Doria* nel luglio 1956.

La radio di bordo è, quindi, lo strumento che, primo tra tutti, concorre alla sicurezza in mare, permettendoci di chiedere soccorso, di evitare abbordi in mare e ricevere informazioni inerenti la sicurezza della navigazione in modo efficace.

Dobbiamo però rilevare che molti operatori non hanno la dovuta dimestichezza con il corretto utilizzo di questi apparati e che si riscontrano gravi lacune relativamente alle procedure prescritte dalle norme.

È invece essenziale comprendere quanto questi strumenti possano concorrere alla nostra e altrui salvezza se utilizzati nelle loro piene funzionalità, osservando l'obbligo di fare ascolto sulle frequenze e sugli apparati prescritti, se predisposti a ricevere messaggi di sicurezza o

eventuali richieste di aiuto da parte di altre unità in navigazione.

La tecnologia è in continua evoluzione, ma poco ci dedichiamo a comprendere lo stato dell'arte delle trasmissioni marittime, oggi implementate da tecnologie digitali, automatismi e comunicazioni satellitari, a capo dei quali è presente una capillare e sofisticata organizzazione, volta a garantire la sicurezza della vita umana in mare, in grado di attivare rapidamente ed efficacemente la macchina dei soccorsi.

Questo testo vuole fornire al navigante le indicazioni circa le corrette modalità d'impiego degli apparati radio di bordo fino a condurlo per mano alla necessaria preparazione per sostenere con successo l'esame per il conseguimento dell'idoneo certificato prescritto dal GMDSS (Global Maritime Distress Safety System), obbligatorio per l'utilizzo degli apparati radio e satellitari.

## Il Sistema GMDSS

Il sistema **GMDSS** Global Maritime Distress and Safety System (Sistema Globale Marittimo per la Sicurezza e le Emergenze) si prefigge di garantire efficacia nell'inoltro e nella ricezione delle richieste di soccorso e una localizzazione precisa e immediata, quindi una razionale gestione dei soccorsi. Viene determinata una funzionale gerarchia di competenze affinché tutte le informazioni raggiungano l'MRCC (Maritime Rescue Coordinator Center) territoriale, che provvederà a organizzare la macchina dei soccorsi.

Le comunicazioni, a seconda dei casi, potranno avvenire sia attraverso il sistema satellitare che sulle gamme di frequenze tradizionali: MF, HF e VHF.

Le comunicazioni via satellite sono assicurate dal sistema Inmarsat (satelliti geostazionari oggi in via di sostituzione con il sistema IRI-DIUM) e dal sistema COSPAS-SarSat (LEO-Sar satelliti in orbita polare bassa e GEO-Sar satelliti geostazionari entrambi per gli allerta EPIRB).

Sulle gamme di frequenze MF, HF e VHF è stata implementata la tecnologia DSC la tecnica DSC (Digital Selective Calling) e la Radiotelegrafia NBDP (Narrow Band Direct Printing) – stampa diretta a banda stretta-RadioTelex e Navtex.

Il sistema GMDSS è stato emendato dalla conferenza dei paesi contraenti la convenzione internazionale SOLAS 74 (Safety Of Life At Sea), tenutasi a Londra nel 1988 e reso obbligatorio in ambito mercantile dal 1° febbraio 1995 per le navi di nuova costruzione e dal 1° febbraio 1999 per quelle esistenti.

L'inappropriato e/o doloso invio di una richiesta di soccorso attiva inutilmente e onerosamente la complessa macchina del SAR (Search And Rescue). Questo reato è punito con sei mesi di reclusione e un'ammenda molto salata.

Presupposto primario del sistema è garantire la copertura delle comunicazioni a livello mondiale. Per tale motivo i governi di ciascun paese aderenti l'IMO redigono un Master Plan con cui si impegnano a garantire la copertura radio delle proprie stazioni costiere sul territorio.

Le procedure di comunicazione del sistema GMDSS sono puntualmente descritte nelle *Radio Regulations* redatte dall'ITU (International Telecommunication Union), e periodicamente aggiornate attraverso le pubblicazioni WRC (World Radiocommunication Conference).

Le comunicazioni possono ovviamente essere garantite a livello globale per il tramite di sistemi di comunicazione adeguati, radio e/o satellitari.

Il sistema si prefigge inoltre di evitare incomprensioni e ambiguità causate da lingue o dialetti diversi suggerendo un frasario in lingua inglese codificato ICAO (*International Civil Aviation Organization*), inoltrando le richieste di soccorso con precise procedure standard.

Il sistema si basa su tecniche e procedure radio digitali in grado di inviare in modo rapido e automatico i dati identificativi dell'unità (MMSI), la sua posizione, la data e l'ora UTC e la natura dell'emergenza. I dati, registrati in un database, consentono di accedere a ulteriori informazioni utili per un efficace e fattivo intervento.



### Le comunicazioni radio



Il *Radio Regolamento* stabilisce le priorità delle comunicazioni radio marittime, le procedure di inoltro, il loro formato standard e gli strumenti di trasmissione da utilizzare, in relazione alla specifica area di navigazione. Stabilisce, inoltre, le certificazioni adeguate e obbligatorie per l'operatore che utilizza i diversi sistemi di comunicazione.

L'operatore demandato ai servizi di comunicazione radio marittima deve essere in possesso di un certificato rilasciato da un ente abilitato, conseguito con un apposito esame.

Il programma d'esame per i diversi certificati è stabilito, a livello europeo, dal CEPT (Comitato Europeo Poste e Telecomunicazioni); Proprio per questo motivo, i certificati rilasciati in conformità alle prescrizioni CEPT ed IMO-ITU, hanno validità internazionale, qualsiasi

sia il Paese che li ha rilasciati o la nazionalità del soggetto che li ha conseguiti.

In Italia si fa riferimento al DECRETO 25 settembre 2018, n. 134 (GU n.284 del 6-12-2018)

### I diversi certificati GMDSS

Sono stati predisposti quattro diversi certificati di abilitazione.

**SRC** (Short Range Certificate) per l'utilizzo su unità da diporto, ovvero non assoggettate a SOLAS. Obbligatorio per l'operatore di apparati VHF-DSC, AIS attivo ed EPIRB.

**LRC** (Long Range Certificate) per l'utilizzo su unità da diporto, ovvero non assoggettate a SOLAS. Obbligatorio per l'operatore di apparati MF/HF-DSC e Inmarsat.

**ROC** (Restrict Operator Certificate) per marittimi addetti alle comunicazioni radio, che operano su navi assoggettate a SOLAS che compiono viaggi costieri (area di mare A1).

**GOC** (Global Operator Certificate) per marittimi addetti alle comunicazioni radio, che operano su navi assoggettate a SOLAS per la navigazione senza limiti.

Nel mercantile vige l'obbligo di annotare sull'apposito giornale radio-elettrico tutte le attività inerenti le comunicazioni radio di emergenza e i messaggi di sicurezza, anche Navtex, oltre alle eventuali anomalie riscontrate, le riparazioni, i collaudi e le attività di prova apparato.

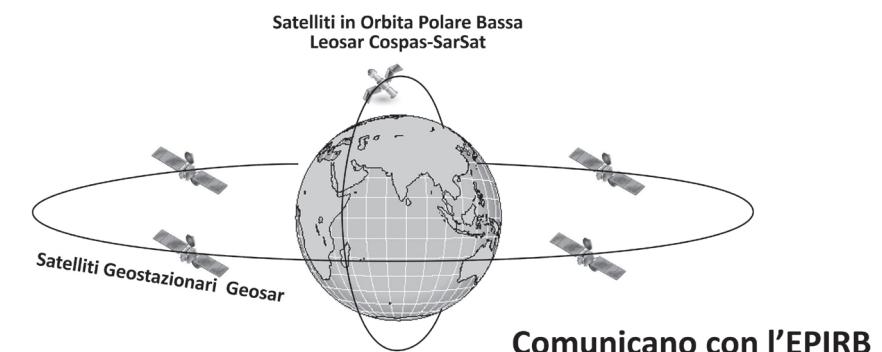
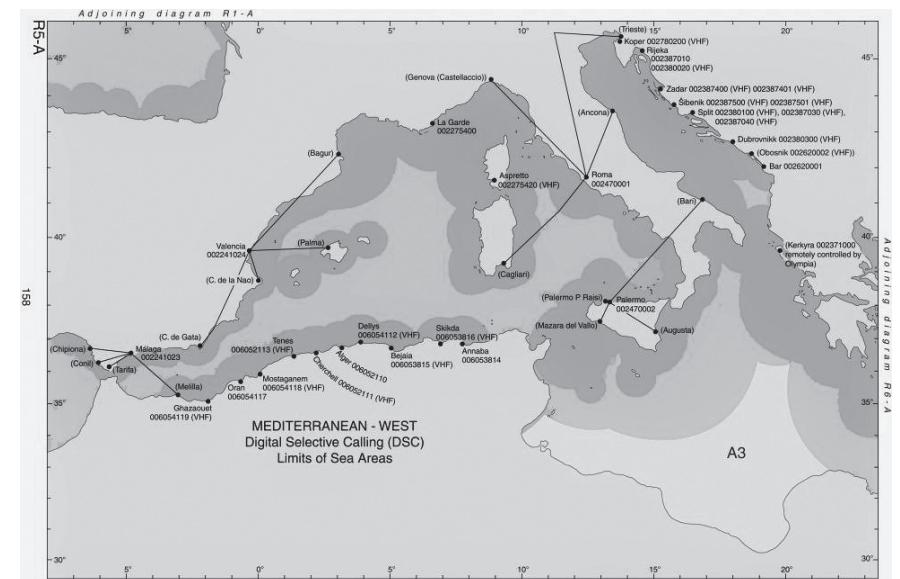
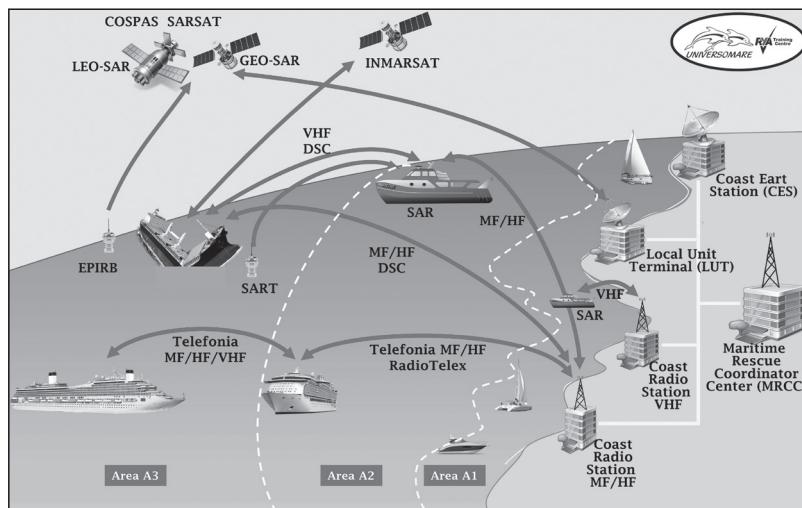
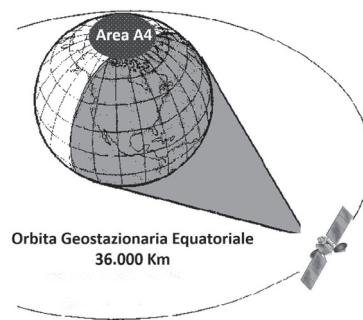
Nel diporto a oggi, in Italia, quest'obbligo non è previsto.

### Definizione delle diverse aree di mare

- **A1:** area di mare in cui è assicurata la copertura radio VHF da parte di almeno una Stazione Costiera che faccia ascolto 24 ore su 24 in DSC sul canale 70 VHF. Tipicamente corrispondente a circa 20/30

NM tra nave e nave ad oltre 50 NM tra nave e Stazione Costiera. La distanza è comunque determinata in dipendenza dell'altezza cui sono posizionate le antenne.

- **A2:** area di mare (esclusa l'area A1) in cui è assicurata la copertura radio **MF/HF** da parte di almeno una Stazione Costiera che faccia ascolto 24 ore su 24 in DSC, sulla frequenza 2187,5 kHz. Tipicamente corrispondente a 150/200 NM. La distanza è comunque determinata dalla potenza degli apparati.
- **A3:** area di mare (escluse le aree A1 e A2) in cui è assicurata la copertura di almeno un satellite geostazionario Inmarsat (escludendo solo le estreme regioni polari, dal parallelo 70° Nord al parallelo 70° Sud), dall'EPIRB, oltre che dal nuovo sistema IRIDIUM..
- **A4:** area delle alte latitudini, al di fuori dalle precedenti aree A1, A2 e A3. È coperta dai satelliti LeoSar (Epirb) e dalle comunicazioni HF, tipicamente in Radio Telex, oltre che dal nuovo sistema IRIDIUM.



### Arearie di mare A1, A2 e A3 nel Mediterraneo

Con l'entrata in vigore del sistema GMDSS, tutte le navi mercantili, in relazione all'area di mare in cui navigano, devono disporre degli apparati radio necessari affinché:

1. le navi dislocate in area **A1** possano emettere, ricevere o rilanciare un segnale di soccorso in qualsiasi momento, trasmettendo sui tre

- circuiti Nave-Terra, Nave-Nave, e Terra-Nave, tramite apparati radio VHF-DSC;
2. le navi dislocate nelle aree **A2** possano emettere, ricevere o rilanciare un segnale di soccorso in qualsiasi momento, trasmettendo sui tre circuiti Nave-Terra, Nave-Nave, e Terra-Nave tramite apparati radio MF/HF-DSC, a mezzo **EPIRB**, oltre che in VHF-DSC;
  3. le navi dislocate nelle aree **A3** possano emettere, ricevere o rilanciare un segnale di soccorso in qualsiasi momento, trasmettendo sui tre circuiti Nave-Terra, Nave-Nave, e Terra-Nave tramite apparati radio MF/HF-DSC e per mezzo della stazione satellitare di bordo INMARSAT o IRIDIUM, o a mezzo **EPIRB**;
  4. l'area **A4** è riferita alle due zone polari 70-90° nord e 70-90° sud, non coperte dai satelliti geostazionari Inmarsat. In queste aree, infatti, sono attivi solo i satelliti COSPAS-SarSat a bassa orbita terrestre (LEO: Low Earth Orbit), questi satelliti operano sulla frequenza di 406 MHz e passano sul medesimo punto ogni 90-100 minuti. Comunicano con le stazioni a terra chiamate LUT (Local User Terminal). Le comunicazioni sono quindi possibili solo tramite EPIRB o apparati radio MF/HF-DSC e RadioTelex o IRIDIUM.

### Gli apparati facenti parte del sistema GMDSS

La normativa **IMO** prevede che le navi, in relazione alla specifica area geografica di mare in cui navigano, siano equipaggiate con i seguenti apparati:

- **VHF-DSC**: apparati radio in ascolto continuo sul canale **70 VHF** e in radiotelefonia sui canali **6, 13 e 16**;
- **VHF GMDSS PORTATILI**, muniti di batteria di riserva sigillata;
- **AIS** (Automatic Identification System): in ricezione e trasmissione;
- **EPIRB**: indicatori di posizione a funzionamento manuale e automatico;
- **SART**: risponditori radar operanti in banda X - 9 GHz;

- **MF/HF-DSC**: apparati radio in ascolto continuo sulle frequenze DSC di 2187.5 - 4207.5 – 6312.0 – 8414.5 – 12577.0 e 16804.5 kHz e sulle frequenze MF 2182.0 kHz in radiotelefonia;
- **Navtex**: ricevitori di avvisi di sicurezza MSI - *Maritime Safety Information* - (nautici e meteorologici), sulle frequenze MF di 518.0 kHz, 490.0 kHz (copertura 300 Mn) e 4209.5 kHz su copertura ai Tropici ed in alto mare per le aree dove questo servizio è operativo;
- **Inmarsat EGC** (Enhanced Group Call): apparati di ricezione delle **MSI** (Maritime Safety Information) del sistema per le zone non coperte dal servizio Navtex;
- **NBDP (Narrow Band Direct Printing)**: apparati **RadioTelex**, sulle prescritte frequenze MF/HF.

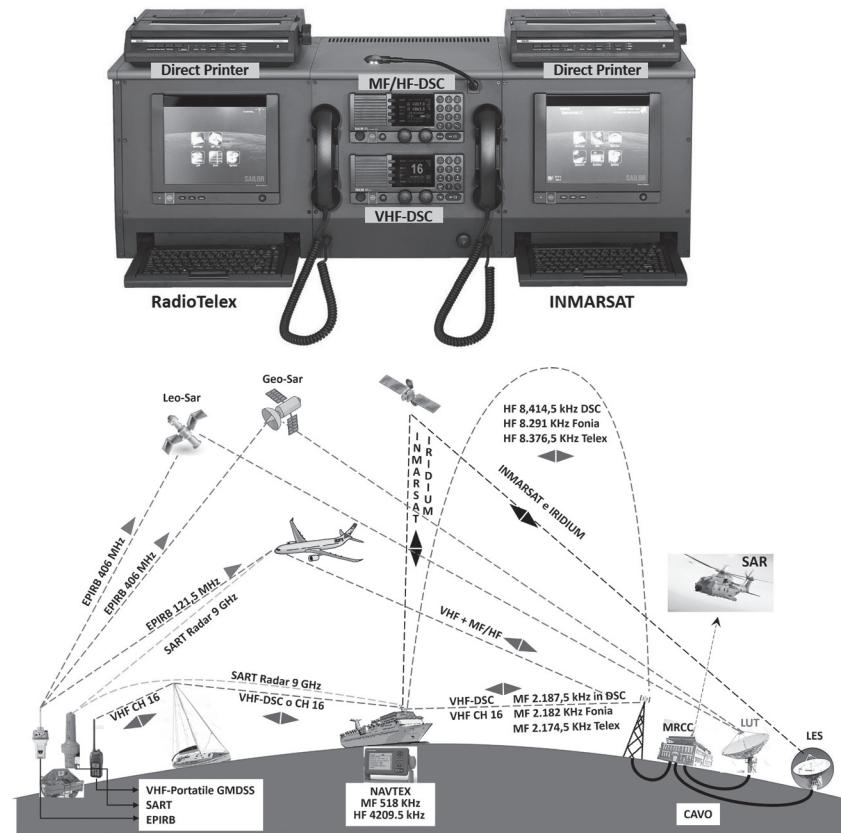
Sono molteplici gli strumenti di radio-comunicazione previsti dal sistema GMDSS e obbligatori in relazione all'area di navigazione e alla tipologia della nave, al fine di garantire la ricezione di un segnale di soccorso inoltrato da qualsiasi parte del globo, purché venga utilizzato l'apparato adeguato e vengano rispettate le procedure stabilite.

### Apparati GMDSS di base, obbligatori per le navi

Apparato/Area di Mare	A1	A2	A3	A4
2 VHF-DSC	X	X	X	X
3 VHF portatili (2 se inferiore a 500 tsl)	X	X	X	X
NAVTEX	X	X	X	X
EPIRB	X	X	X	X
2 SART (1 se inferiore a 500 tsl)	X	X	X	X
MF- Fonia + DSC		X		
MF/HF- Fonia + DSC + Telex			X	
INMARSAT-C			X	X
Navi Passeggeri, telecomando degli allarmi			X	X

Sono possibili anche altre configurazioni, ma queste sono quelle standard.

### Stazione GMDSS per Area di mare A3



### Documenti di stazione radio da tenere a bordo aggiornati:

1. licenza di esercizio radioelettrico;
2. certificato di sicurezza radioelettrica;
3. certificati degli operatori;
4. giornale GMDSS di stazione;
5. lista degli indicativi di chiamata e delle identità numeriche (ITU);
6. lista delle stazioni di nave (ITU);
7. lista delle stazioni costiere (ITU);
8. lista delle stazioni di radiodeterminazione e dei servizi speciali (ITU);
9. manuale ad uso del servizio mobile marittimo e mobile marittimo via satellite (ITU);

10. monografie e manuali d'uso degli apparati radioelettrici in dotazione;
11. schema dell'impianto radioelettrico e piano delle antenne;
12. lista delle parti di rispetto disponibili a bordo.

### Gli apparati radio previsti per il diporto

**Per le unità da diporto ad uso privato sono previsti** (D.M. 146/2008 allegato V Art.54):

- apparato radio **VHF**, fisso o portatile, obbligatorio per la navigazione oltre le 6 miglia dalla costa;
- indicatori di posizione **EPIRB** a funzionamento manuale e automatico, obbligatori per la navigazione oltre le 50 miglia dalla costa.

**Per natanti e imbarcazioni da diporto ad uso noleggio sono previsti** (D.M. 146/2008 All. X art. 88 c.2), in relazione alla distanza dalla costa:

- apparato radio **VHF** per qualsiasi navigazione entro le 6 miglia;
- apparato radio **VHF-DSC** per la navigazione oltre le 6 miglia.

**Per imbarcazioni da diporto ad uso noleggio sono previsti** (D.M. 146/2008 All. IX art. 88 c.1), per la navigazione oltre 12 NM dalla costa:

- apparato radio **VHF-DSC**;
- stazione radio in **MF/HF-SSB**;
- indicatori di posizione **EPIRB** a funzionamento manuale e/o automatico per la navigazione oltre le 50 miglia dalla costa.

**Per navi da diporto ad uso noleggio sono previsti** (D.M. 146/2008 All. VIII art. 88 c.1), per la navigazione oltre 12 NM dalla costa:

- apparato radio **VHF-DSC**;
- stazione radio in **MF/HF-SSB**;
- indicatori di posizione **EPIRB** a funzionamento manuale e/o automatico per la navigazione oltre le 50 miglia dalla costa.

Si precisa che:

1. il certificato di operatore GMDSS non deve essere necessariamente conseguito da chi comanda il mezzo nautico, ma dalla persona preposta all'esercizio dell'apparato, che può quindi essere un qualsiasi membro dell'equipaggio purchè titolato, ma comunque sotto le direttive del comandante;
2. se nell'apparato radio VHF-DSC o SSB-DSC non è stato inserito il codice MMSI, il tasto DISTRESS e le funzioni tipiche per l'accesso alle funzioni DSC sono disabilitate e non producono alcun effetto;
3. solo in Italia, per il momento, se nell'apparato VHF-DSC non è stato inserito alcun MMSI, non è necessario il possesso del certificato di operatore GMDSS-SRC, ma è ancora sufficiente il comune certificato RTF che, per contro, non è riconosciuto all'estero;
4. se a bordo è installata una radio MF/HF di potenza superiore a 60 W o è predisposta per le funzionalità DSC, si deve essere in possesso di un certificato GMDSS-LRC o GOC.

Ben si comprende come l'inappropriato e/o doloso invio di una richiesta di soccorso attivi inutilmente e onerosamente la complessa macchina del Sar. Questo reato è punito con sei mesi di reclusione e un'amenda molto salata.

### Cosa consente di fare la tecnologia DSC

- Chiamare in modo diretto una stazione radio, digitando l'MMSI corrispondente, come avviene con un comune telefono cellulare.
- Allertare il soggetto chiamato anche se ha il volume basso, è sintonizzato su un altro canale o ha lo Squelch impostato male.
- Predisporre automaticamente un canale per la comunicazione in fonia.
- Richiedere le coordinate geografiche della posizione di una stazione radio di cui si conosca l'MMSI (Polling).
- Inoltrare rapidamente e in modalità automatica digitale richieste

di soccorso (Distress Alert) corredate di MMSI, posizione e natura dell'emergenza.

- Allertare in modalità digitale, tutte le navi in copertura presenti in una determinata area geografica, inoltrando annunci di urgenza e di sicurezza corredati di MMSI e posizione.
- Comunicare in broadcasting a uno specifico gruppo di navi.

L'acronimo DSC (Digital Selective Calling) sta a significare che, per mezzo di un modem incorporato nell'apparato radio (sia VHF sia MF/HF), è possibile chiamare direttamente una stazione radio digitando l'identificativo internazionale **MMSI** (Maritime Mobile Service Identity), come facciamo correntemente per chiamare il numero telefonico di un telefono cellulare.

Lo stesso rapido sviluppo delle tecnologie osservabile nell'ambito del telefono cellulare permette oggi di inoltrare messaggi digitali preconfezionati, abbinando alla richiesta di soccorso l'identificativo della nave, le sue coordinate geografiche, l'orario e la natura dell'emergenza.

Per fruire appieno di quanto offerto dagli apparati radio con tecnologia DSC è assolutamente necessario entrare nella funzione di configurazione dell'apparato e inserire il codice MMSI. Se nell'apparato non è stato inserito il codice MMSI, la funzionalità DSC è disabilitata e anche premendo il pulsante DISTRESS non viene inoltrato alcun segnale.

È facile comprendere come questa importante funzione concorra inoltre alla drastica diminuzione del traffico sul canale 16, canale di soccorso e servizio.

L'identificativo MMSI è rilasciato dall'organo nazionale competente per le comunicazioni radio marittime, in Italia dal MISE (Ministero dello Sviluppo Economico, divisione Comunicazioni). Presso lo stesso ente si possono sostenere gli esami per il rilascio dei diversi certificati di operatore GMDSS.

## L'MMSI

L'MMSI, rilasciato dal paese di bandiera dell'unità, è il medesimo identificativo univoco che deve essere inserito in qualunque apparato installato a bordo della stessa unità nautica: VHF-DSC, MF/HF-DSC, EPIRB e AIS.

È costituito da una stringa di nove numeri.

Per le stazioni di nave i primi tre numeri (MID - Maritime Identification Digit) identificano il paese di bandiera, seguiti da sei numeri che identificano univocamente la nave.

L'MMSI di una stazione costiera inizia con due zeri prima del MID e successivamente quattro numeri che identificano univocamente la Stazione Costiera (Es RomaRadio 002470001).

Gli MMSI di gruppo iniziano con uno zero seguito dal MID e successivamente da cinque numeri che identificano il gruppo. L'MMSI di gruppo può essere attribuito da una società armatrice a tutte le proprie navi, al fine di poterle richiamare contemporaneamente, per comunicazioni riguardanti tutta la flotta.

### L'identificativo MID per l'Italia è 247

Esempio:

	MMSI
Nave italiana	<b>247123456</b>
Stazione Costiera Italiana	<b>002470001</b>
MMSI di gruppo	<b>024745678</b>

Come detto il medesimo MMSI è ovviamente inserito anche sull'AIS. Nell'EPIRB è ugualmente inserito l'MMSI della nave (ad opera del fornitore/centro di assistenza), ma con una transcodifica esadecimale (HEX ID), riportata sull'etichetta dell'apparato e sul certificato di collaudo.

Le stazioni radio nel sistema GMDSS sono definite:

- di nave,
- di aeromobile,

- costiere terrestri,
- portuali,
- MRCC (Maritime Rescue Coordinator Centre) o RCC.

Se un'imbarcazione lancia un Distress Alert con un apparato radio DSC, tutti gli apparati radio DSC delle stazioni costiere e quelli delle unità presenti nell'area di copertura, anche se sintonizzati su un qualsiasi canale, con il volume al minimo o lo Squelch mal impostato, evidenzieranno la chiamata di allerta con un persistente segnale acustico, mentre sui relativi display verrà visualizzato il messaggio, che comprende l'MMSI dell'unità in emergenza, la sua posizione GPS, l'orario UTC e la natura dell'emergenza.

Il medesimo messaggio sarà memorizzato e disponibile nel log dell'apparato.

Alla medesima stregua, se una stazione costiera risponderà con un ACK (Acknowledgement) tutti gli apparati in copertura ne daranno evidenza.

**Received Distress From**  
**MMSI: 247123456**  
**Distress FIRE EXPLOSION**  
**Lat: N: 41°22,279'**  
**Lon: E: 010°46,798'**  
**Time of position:**  
**UTC:2012/11/20 12:05**

**Received ACK From**  
**MMSI: 002470001**  
**Distress From 247123456**  
**Lat: N: 41°22,279'**  
**Lon: E: 010°46,798'**  
**Time of position:**  
**UTC:2012/11/20 12:05**

## Radio elettronica - Nozioni tecniche di base

### La propagazione delle onde radio

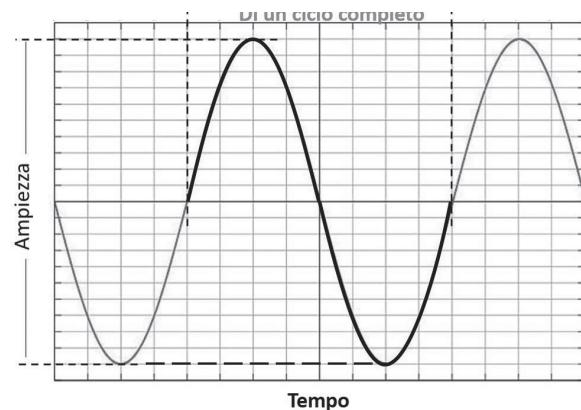
Le comunicazioni radio sono assicurate dalla capacità delle onde elettromagnetiche di propagarsi nell'etere alla velocità della luce, ovvero a 300.000.000 di metri al secondo.

Le onde radio si propagano in modo simile alle onde nel mare, con la medesima forma, ma con una velocità estremamente maggiore.

La forma grafica con cui un ciclo, o oscillazione periodica, viene rappresentato è la **sinusoide**, nella quale definiamo **ampiezza** la misu-

ra dell'altezza delle creste: dal culmine di quella negativa al culmine di quella positiva (valore picco/picco).

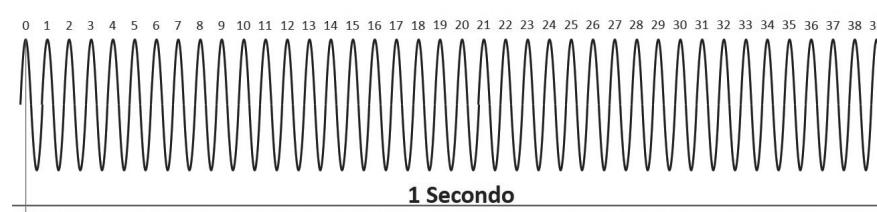
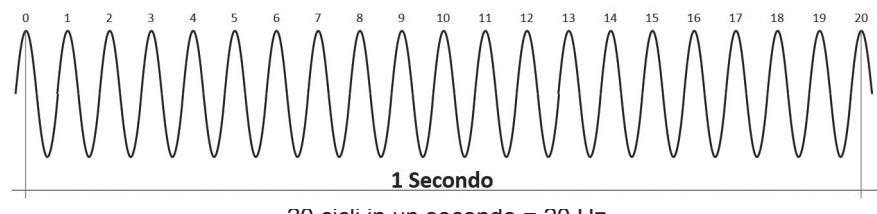
Questa grandezza è misurata in mV (milliVolt), millesimi di Volt.



### Frequenza e lunghezza d'onda e dimensioni dell'antenna

Definiamo **periodo** il tempo, espresso in secondi, di un'oscillazione completa e **frequenza** il numero di oscillazioni compiute in un secondo.

La frequenza è una grandezza che si misura in Hertz (Hz) e suoi multipli, rappresenta il numero di cicli o oscillazioni che avvengono in un secondo.



La frequenza mette quindi in relazione l'oscillazione con il tempo.

Nello studio della radiofrequenza c'è un'altra grandezza di cui tenere conto: la **lunghezza d'onda**, parametro che mette in relazione l'oscillazione con la velocità di propagazione delle onde elettromagnetiche nell'etere. Le due grandezze sono ovviamente in stretta relazione, ma è importante comprenderne il diverso utilizzo. Quest'ultimo parametro è essenziale ai fini del dimensionamento dell'antenna dei diversi apparati radio, ovvero della frequenza utilizzata.

Come detto, la velocità di propagazione delle onde radio nell'aria è uguale a quella della luce, ovvero 300.000.000 di metri al secondo, quindi in un milionesimo di secondo esse percorrono 300 metri.

La formula per calcolare la lunghezza d'onda, conoscendo la frequenza è:

$$\lambda = c/f \text{ - dove}$$

**$\lambda$**  è la lunghezza d'onda in metri

**C** è la velocità della luce in metri/sec pari a 300.000. 000

**f** è la frequenza espressa in Hertz

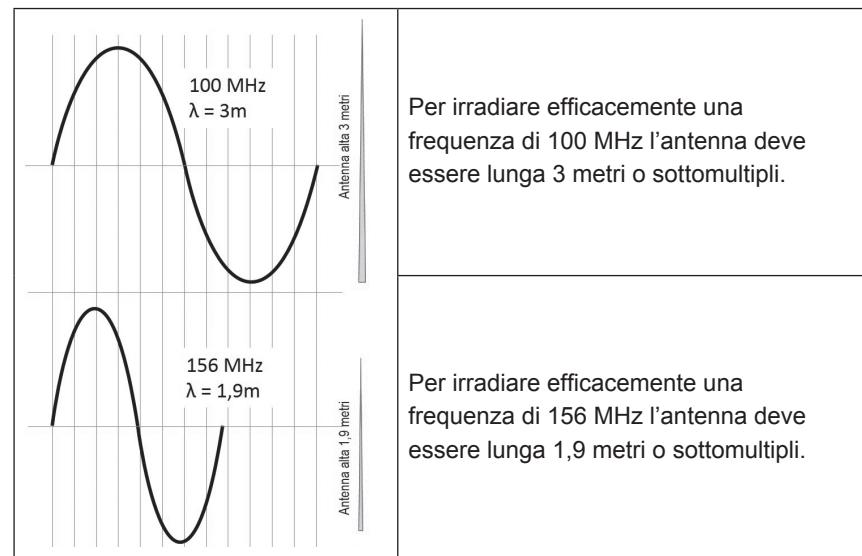
A una frequenza di 100 MHz (100.000.000 Hz) un ciclo completo avviene in 1/100.000.000 di secondo. In questo tempo lo spazio percorso da un singolo ciclo dell'onda radio sarà quindi di 3 metri.

$$300.000.000 / 100.000.000 = 3 \text{ metri}$$

A una frequenza di 100 kHz corrisponde una lunghezza d'onda di 3 metri.

Per le frequenze della banda nautica VHF 156 MHz, la lunghezza d'onda è di 1,90 metri.

La dimensione dell'antenna deve essere uguale alla lunghezza d'onda o suoi sottomultipli.

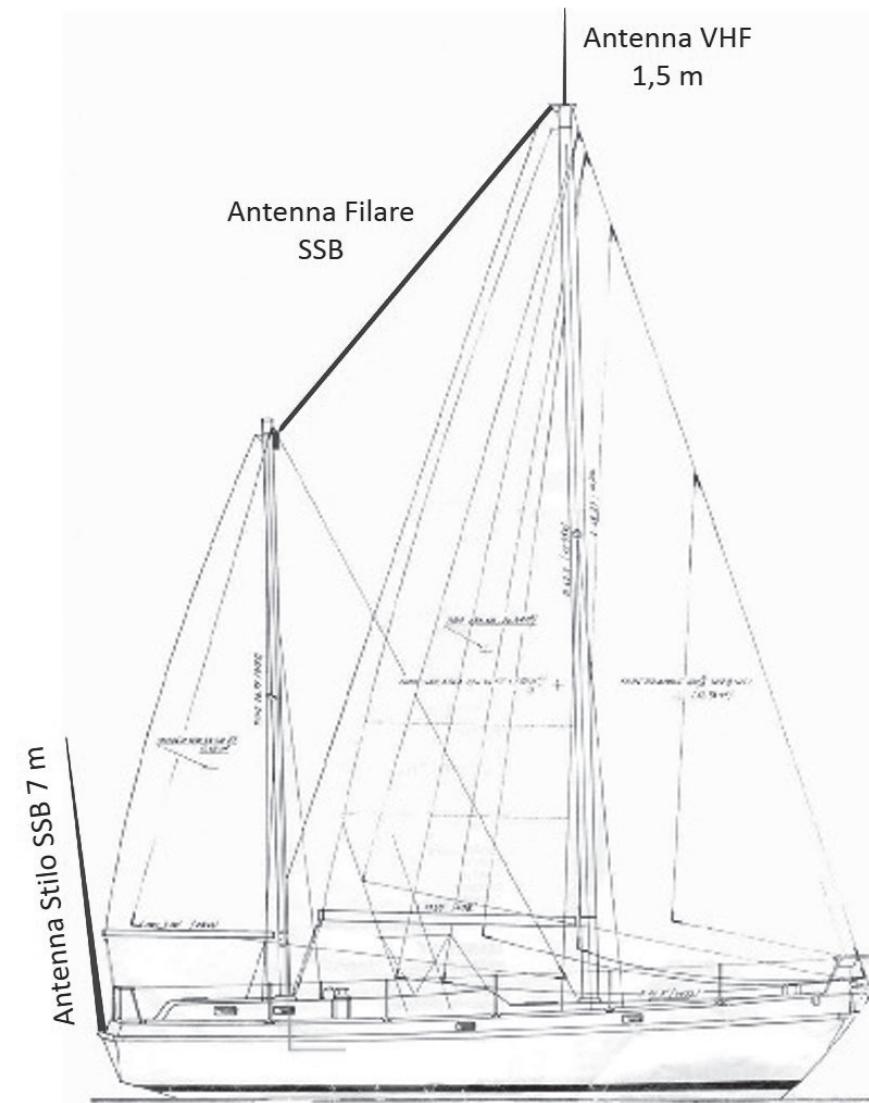


**Maggiore è la frequenza, minore è la lunghezza d'onda, maggiore è la frequenza, più corta è l'antenna**

I diversi valori di frequenza e le relative lunghezze d'onda sono identificati per convenzione in gamme o bande, cui sono assegnati nomi diversi.

Frequenza	Lungh. Onda	Gamma/Banda	Utilizzo
1 – 30 Hz		Subsonica	
30 Hz – 20 kHz	10.000 – 15 Km	Udibile	Voce, musica
20 – 30 kHz	15 – 10 Km	VLF Very Low Frequency	Comunicazioni militari
30 kHz – 300 kHz	10 – 1 Km	LF Low Frequency	Comunicazioni onda lunga
300 kHz – 3 MHz	1.000 – 100 m	MF Medium Frequency	SSB – Navtex
3 – 30 MHz	100 – 10 m	HF High Frequency	SSB onde corte
30 – 300 MHz	10 – 1 m	VHF Very High Frequency	VHF
300 MHz – 3 GHz	1 – 0,1 m	UHF Ultra High Frequency	Televisione e satelliti
3 GHz – 30 GHz	10 – 1 cm	SHF Super High Frequency	Radar e satelliti

Osservando le dimensioni delle antenne installate a bordo di una nave è facile intuire di quali apparati radio questa sia munita.



### L'antenna

L'antenna è il componente fondamentale che consente di sfruttare al meglio le potenzialità dell'apparato radio in termini di efficienza, qua-

lità della trasmissione e portata, in quanto è l'elemento irradiante delle onde elettromagnetiche, demandato altresì alla loro ricezione.

Poiché sarebbe necessario scrivere un libro a parte per questo componente, pur volendoci addentrare nell'aspetto tecnico, non andremo oltre le brevi note già esposte, riguardanti le dimensioni di massima delle antenne in stretta relazione alla frequenza di lavoro, ovvero alla loro lunghezza d'onda.

Gli apparati radio MF/HF lavorano su una gamma di frequenze molto estesa pur essendo collegati a un'unica antenna.

Per adattare le caratteristiche dell'antenna alle diverse frequenze di lavoro vi è uno speciale dispositivo ATU (Automatic Tuning Unit) ovvero un **accordatore d'antenna** che automaticamente ne adatta le caratteristiche (variandone l'impedenza) in modo appropriato alla frequenza utilizzata.

Per scegliere un'antenna adeguata sono molteplici i parametri da considerare, partendo dal tipo e collocazione fisica dell'installazione, dal tipo di imbarcazione su cui deve essere installata e dallo specifico utilizzo.

Uno dei parametri che caratterizzano un'antenna è il **guadagno**, il cui valore è espresso in dB. Quanto più alto è il valore in dB, maggiore è la capacità di enfatizzare la trasmissione e la ricezione.

Aumentando il guadagno, aumentano le dimensioni dell'antenna e si incrementano le sue caratteristiche di direzionalità.

Una eccessiva direzionalità sovente non è funzionale allo specifico utilizzo e dimensioni notevoli possono creare anche altri problemi.

La corretta scelta dell'antenna è, quindi, un elemento fondamentale, pertanto è fortemente consigliato rivolgersi a un installatore tecnico qualificato, che abbia competenze specifiche nell'ambito nautico.

Gli apparati radio DSC in classe A necessitano di due antenne: una dedicata alle frequenze DSC, l'altra alla fonía.

È assolutamente necessario posizionare correttamente e a una adeguata distanza le due antenne, al fine di non creare interferenze che potrebbero pregiudicare la qualità delle comunicazioni.

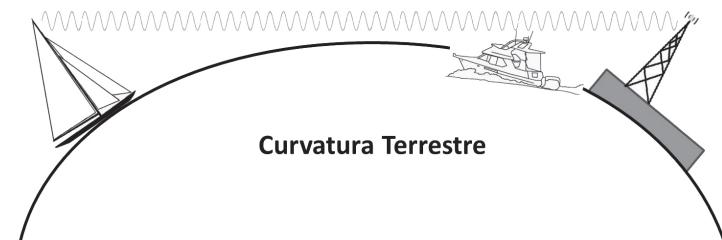
Particolare attenzione deve essere rivolta alle condizioni del cavo e delle connessioni d'antenna, programmando ispezioni sistematiche.

Un testo decisamente esplicativo, scritto da Angelo Colombo e Piero Baldassarri, è *Never alone on the water 2.pdf*, rintracciabile online.

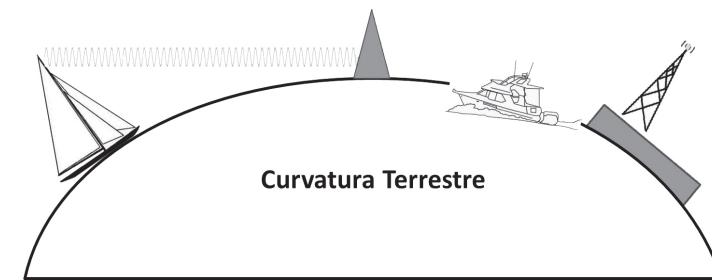
### La propagazione delle onde radio in banda VHF

Si deve tener presente che gli apparati VHF (Very High Frequency) lavorano su onde radio cortissime che si propagano in linea retta con caratteristiche ottiche, cioè raggiungono solo i punti visibili intorno alla barca (antenna). Non sono in grado di seguire la curvatura terrestre e sono bloccate da eventuali ostacoli.

Anche gli apparati di posizione **AIS** operano sulle frequenze VHF.



In linea retta le onde radio VHF sono poco attenuate dalla distanza, ma sono facilmente bloccate da ostacoli come montagne o palazzi.



Di massima un VHF portatile (3-5 W), utilizzato al livello del mare, ha una portata all'orizzonte di circa 5 miglia. Un VHF installato a bordo da 25 W, con l'antenna posizionata al livello del mare, ha una portata di poco superiore.

L'antenna deve quindi essere posizionata il più in alto possibile.

La comunicazione con una Stazione Radio Costiera (CRS) la cui antenna è posta a grande altezza, può superare le 50 miglia di portata.

Per meglio comprendere l'argomento, possiamo dire che in banda VHF, in virtù dell'altezza cui è collocata l'antenna, la comunicazione raggiunge una distanza all'orizzonte calcolata con la seguente formula:

$$Do = 2,25 \times \sqrt{h}$$

(Distanza all'orizzonte =  $2,25 \times \sqrt{h}$  in metri del posizionamento dell'antenna).

Calcolando quindi la portata all'orizzonte di una stazione Costiera quale ad esempio quella di Monte Cavo o di Monte Argentario le cui antenne sono posizionate ad un'altezza  $h$  di 900 metri, ne risulta:

$$2,25 \times \sqrt{900} = 2,25 \times 30 \text{ pari a circa 70 miglia nautiche}$$

Ovvero la stazione Radio Costiera di Monte Cavo riesce agevolmente a comunicare a 70 miglia con un VHF portatile, utilizzato al livello del mare.

Poiché le frequenze VHF subiscono una irrisoria attenuazione in relazione alla distanza, anche il portatile di 5 W di potenza riuscirà a comunicare con la Stazione Radio Costiera.

Ecco però che entra in gioco un fattore determinante: la copertura del segnale, causata dal traffico radio di altre stazioni che trasmettono sovrastando il debole segnale del VHF portatile.

Possiamo calcolare la distanza di trasmissione tra due antenne con un posizionamento ad altezze diverse tramite la formula

$$Dt = 2,25 \times (\sqrt{h1} + \sqrt{h2})$$

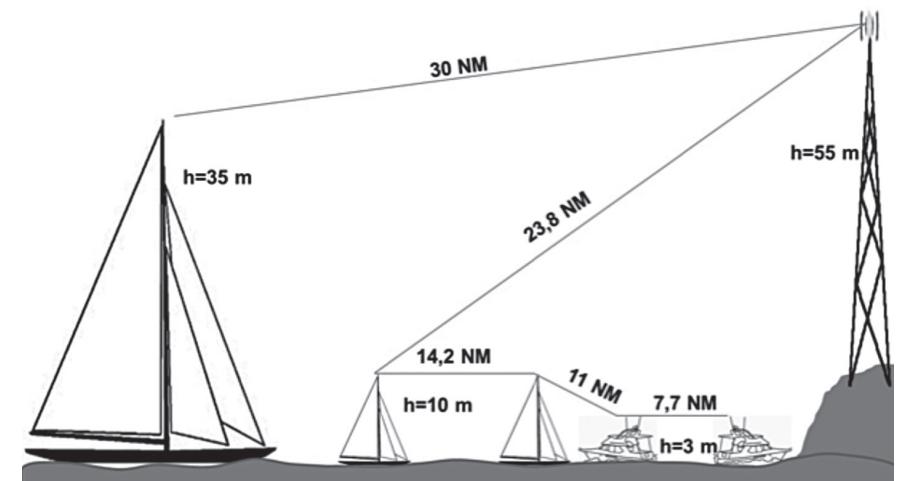
Dove  $Dt$  è la distanza totale in Miglia nautiche,  $h1$  è l'altezza in metri di un'antenna ed  $h2$  quella in metri dell'altra antenna.

Quindi una imbarcazione a vela la cui antenna è posizionata in testa d'altero ad un'altezza di 16 metri, comunicherà con un'altra nave la

cui antenna è posizionata ad un'altezza di 25 metri, alla distanza di seguito calcolata:

$$Dt = 2,25 \times (\sqrt{16} + \sqrt{25}) = 2,25 \times (4 + 5) \text{ ovvero 20 miglia nautiche.}$$

La distanza di comunicazione all'orizzonte delle diverse stazioni costiere è rilevabile dal Master Plan pubblicato a pp. 134-135



Ecco qualche esempio di portata utile di una trasmissione radio in VHF:

Altezza antenna imbarcazione = 16 m

Altezza antenna a terra = 100 m

$$DT = 2,25 \times (\sqrt{16} + \sqrt{100})$$

$$DT = 2,25 \times (4 + 10) = 2,25 \times 14 = 31,5 \text{ NM}$$

Talvolta, con particolari condizioni meteo, le onde radio VHF possono inaspettatamente raggiungere distanze notevoli, ma questa non è la norma.

È invece buona norma chiamare di tanto in tanto una Stazione Radio Costiera e chiedere conferma della qualità di ricezione, per verificare l'efficienza e la portata del proprio VHF.