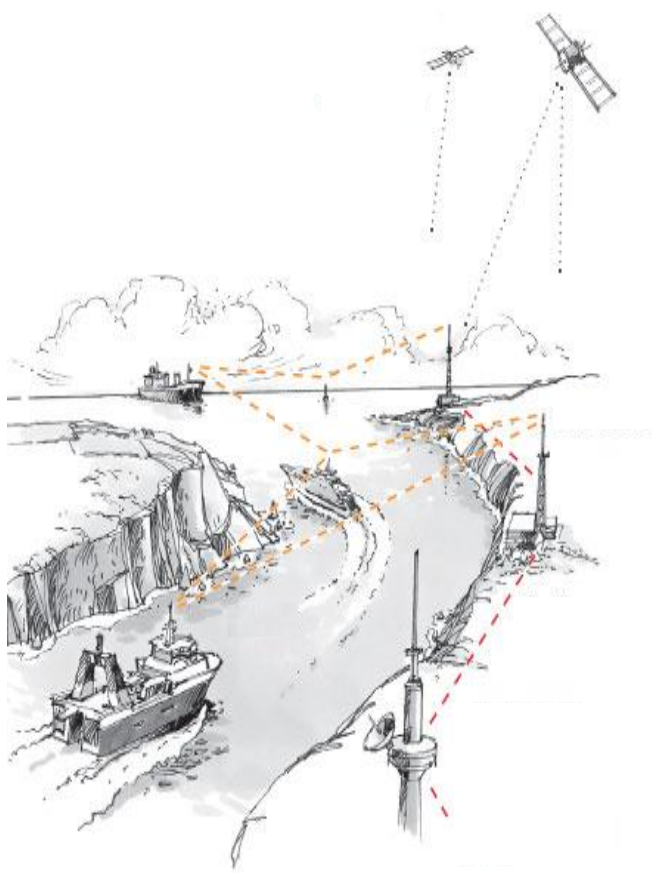


**PROGETTO PER LA
REALIZZAZIONE AREA R.I.S.
SISTEMA IDROVIARIO NORD ITALIA**

CAPITOLO 15



APPARATI DI BORDO

INDICE

15.0 APPARATI DI BORDO	3
15.1 Apparati di bordo AIS	4
15.1.1. CONFORMITA' AGLI STANDARD INTERNAZIONALI.....	4
15.1.2. MODULI PRINCIPALI	4
15.1.3. INTERFACCE	5
15.1.4. DESCRIZIONE APPARATO.....	5
15.1.5. ANTENNE PER APPARATO RADIO AIS.....	8
15.1.5.1 Antenna GPS.....	8
15.1.5.2 Antenna VHF.....	9
15.1.6. CAVI DI ALIMENTAZIONE.....	10
15.2 Apparati di bordo FONIA.....	11
15.2.1. DESCRIZIONE APPARATO.....	12
15.2.2. ANTENNE PER APPARATO RADIO FONIA.....	14
15.2.2.1 Antenna VHF.....	14
15.2.3. CAVI DI ALIMENTAZIONE.....	15
15.3 Canali di funzionamento	16

15.0 APPARATI DI BORDO

Le imbarcazioni moderne vengono progettate e predisposte affinché siano dotate di tutti i molteplici strumenti e apparecchiature di bordo necessarie al funzionamento e alla comunicazione.

Pertanto la strumentazione oggetto di questo paragrafo si trova già strutturalmente sulle navi e viene qui di seguito trattata unicamente, a seguito specifica richiesta dell'Ente appaltante, per definirne le caratteristiche principali e i requisiti minimi di sistema, al fine di completare il quadro dell'area R.i.s. definendone anche gli aspetti legato alle apparecchiature di bordo

In particolare in questo capitolo andremo a descrivere i requisiti degli apparati riferiti ai sistemi AIS e FONIA.

15.1 APPARATI DI BORDO AIS

15.1.1 CONFORMITA' AGLI STANDARD INTERNAZIONALI

L'apparato radio di bordo (Onboard AIS, OA) deve essere conforme allo standard IEC 61993-2 e alla raccomandazione ITU-R M.1371-4 (o edizioni successive). L'OA deve essere inoltre conforme ai seguenti standard specifici per la navigazione fluviale emessi dalla Commissione Centrale per la Navigazione sul Reno (CCNR):

- Test Standard for Inland AIS, Edizione 1.01 o successive.
- Vessel Tracking and Tracing Standard for Inland Waterways, Edizione 1.01 o successive.

15.1.2 MODULI PRINCIPALI

L'OA deve includere un ricevitore GPS interno ad almeno a 16 canali, o altro ricevitore GNSS in grado di ottenere sul territorio nazionale Italiano le prestazioni richieste dallo standard IEC 61108-1.

L'OA deve includere un'interfaccia dedicata per i messaggi di correzione differenziale DGNSS. Deve essere supportato lo standard RTCM SC-104 ed almeno i messaggi 1 e 9. L'OA deve essere in grado di utilizzare l'informazione DGNSS, qualora ricevuta tramite il messaggio AIS 17 come definito nella raccomandazione ITU-R M.1371, per:

- Migliorare la qualità del proprio ricevitore GNSS interno;
- Trasmettere la correzione DGNSS sulla porta dedicata per migliorare la posizione di ricevitori DGNSS esterni eventualmente presenti sulla nave e usati per la navigazione.

I ricevitori VHF devono avere una sensibilità migliorata rispetto a quanto previsto dallo standard IEC 61993-2 pari ad almeno -109 dBm.

15.1.3 INTERFACCE

Tutte le interfacce previste nello standard IEC 61993-2.

- Minimo 1 porta seriale per l'uscita della correzione DGNSS; il baud rate deve essere configurabile (almeno i baud rate 4800, 9600, 19200, 38400 devono essere supportati). Il formato dei dati deve essere conforme allo standard RTCM SC-104.
- Ingresso antenna VHF.
- Ingresso antenna ricevitore GNSS.
- Ingresso alimentazione 24 VDC.

15.1.4 DESCRIZIONE APPARATO

Come già evidenziato nel paragrafo dove veniva descritto il protocollo AIS esistono diversi tipi di dispositivi AIS, con caratteristiche diverse a seconda dell'ambito di impiego. Tuttavia i trasponder AIS hanno delle caratteristiche comuni che verranno ora evidenziate.

Il transponder AIS consente lo scambio di dati con altre stazioni AIS. Le informazioni scambiate variano secondo la tipologia dell'AIS, ma possono essere raggruppate in tre categorie:

- **STATICHE**, ad esempio i classe A trasmettono una serie di identificativi (Numero IMO, MMSI, Call sign, Nome) e altri dati tipici dell'imbarcazione (dimensioni della nave, tipo di nave, posizione dell'antenna del sensore di posizione).
- **DINAMICHE**, ad esempio posizione della nave (longitudine e latitudine), orario in UTC, direzione di movimento (COG, *Course Over Ground*), Velocità (SOG, *Speed Over Ground*), direzione della prua (*Heading*), velocità di virata (ROT, *Rate Of Turn*).
- **LEGATE AL VIAGGIO**, ad esempio stato della navigazione (in moto, ancorato, ecc.), destinazione e stima del tempo di arrivo, presenza di carico pericoloso.

Lo scambio di informazioni può avvenire nei seguenti tre modi operativi:

- Modo ***autonomo e continuo***. E' il modo operativo di *default*. In questa modalità la stazione determina in modo autonomo il momento e la frequenza di trasmissione per le proprie informazioni.
- Modo ***assegnato***. In questa modalità la frequenza di trasmissione è determinata dall'autorità competente tramite base station. Anche gli slot di trasmissione possono essere assegnati.
- Modo ***polling***. Il trasferimento di dati avviene in risposta ad un'interrogazione da parte di una nave o stazione.

Dal punto di vista tecnico lo scambio di informazioni tra stazioni AIS avviene attraverso l'utilizzo di un canale dati radio condiviso. Il protocollo di accesso a tale canale è di tipo TDMA (Time division Multiple Access) dinamico auto-organizzato SOTDMA (Self-Organized TDMA). Questa tecnica prevede l'organizzazione delle trasmissioni in frame della durata di un minuto ciascuno; ogni frame viene diviso in 2250 slot, ciascuno della durata di 26.67 ms.

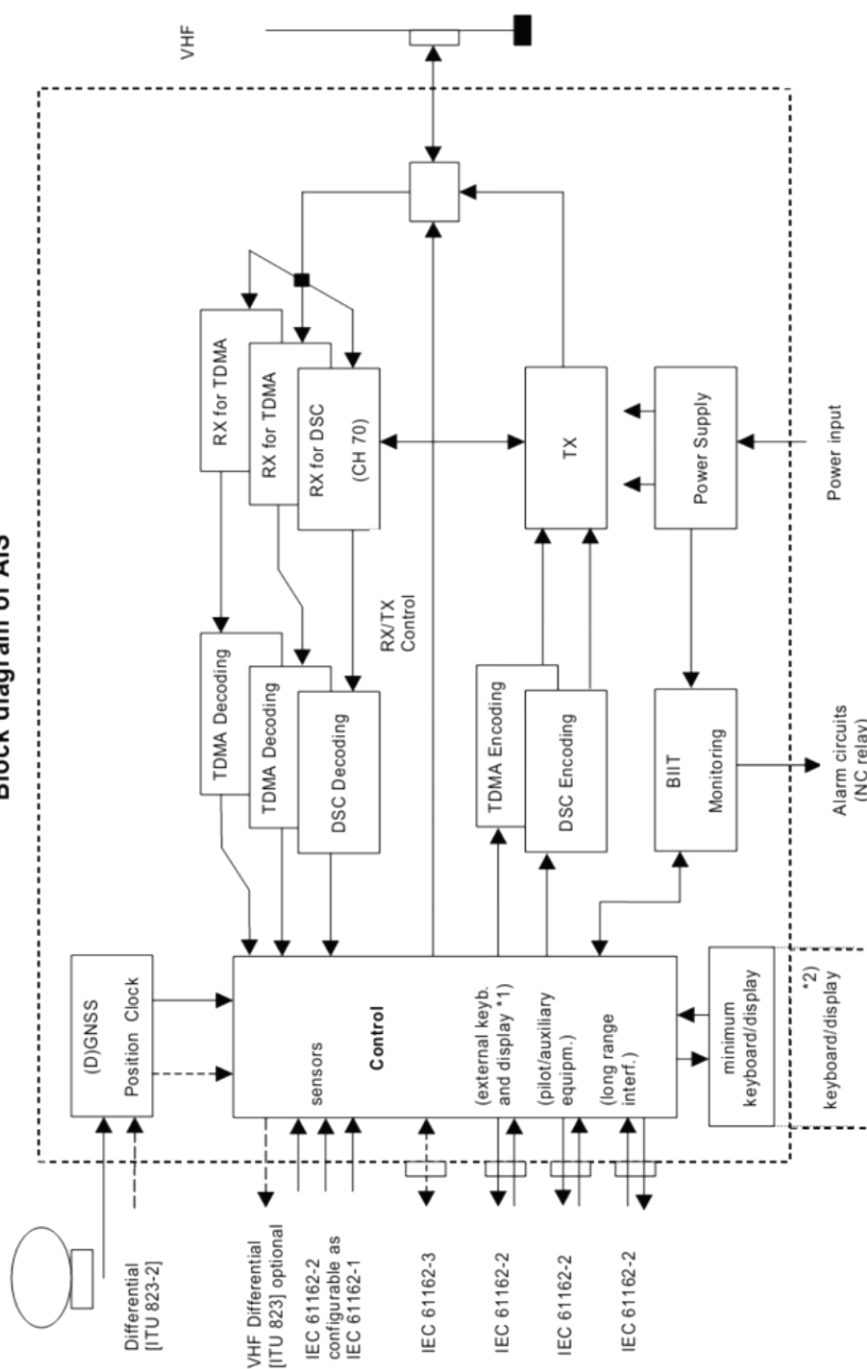
Il transponder AIS si compone di tre ricevitori: due sono destinati alla ricezione delle trasmissioni TDMA AIS, il terzo è usato per ricevere i messaggi DSC nel caso in cui si entra in una zona dove le frequenze assegnate all'AIS sono impegnate per altri scopi. Il messaggio DSC contiene le nuove frequenze da utilizzare per lo scambio dei messaggi AIS. Il transponder necessita inoltre di un unico trasmettitore VHF che alterna le trasmissioni TDMA AIS tra i due canali assegnati all'AIS. E' richiesta una singola antenna condivisa tra trasmettitore e ricevitori.

Oltre a quanto detto finora, il transponder è composto da: una unità di processamento (CPU) e un circuito di auto diagnostica (*BIIT, Built In Integrity Test*) per la diagnosi di eventuali malfunzionamenti.

Il transponder AIS tipicamente include una serie di porte standard IEC 61162 per l'ingresso di dati da sensori esterni e per l'interfaccia verso dispositivi elettronici esterni, quali ad esempio dispositivi di visualizzazione come gli ECDIS (*Electronic Chart Display and Information System*). Inoltre è previsto che, per i transponder AIS di bordo, sia fornita un'unità di controllo e visualizzazione (che può essere o non essere integrata nel transponder).

Nella figura seguente riportiamo lo schema logico a blocchi del transponder AIS in classe A come schematizzato nello standard IEC 61993-2.

Block diagram of AIS



IEC 2642/01

*1) The external keyboard/display may be e.g. a radar, ECDIS or dedicated devices.
*2) The MKD is an essential part of the AIS and it may be remote.

15.1.5 ANTENNE PER APPARATO RADIO AIS

L'apparato radio AIS installato a bordo deve essere collegato alle antenne necessarie per la localizzazione, alla comunicazione con le stazioni radio base e con gli altri apparati installati a bordo dei mezzi navali che siano a portata radio.

Le due antenne necessarie sono:

- ANTENNA GPS
- ANTENNA VHF

Nel caso di installazione delle antenne sopra descritte necessita attenersi ad alcune regole fondamentali che di seguito descriviamo:

15.1.5.1 Antenna GPS

Questa antenna ha la funzione di ricevere i segnali provenienti dalla costellazione di satelliti appositamente inviati nello spazio per fornire le coordinate geografiche relative al punto dove vengono ricevuti.

Maggiore è il numero di satelliti che un ricevitore è in grado di ricevere e maggiore è la precisione sul dato di posizione fornito.

Per questo motivo l'installazione di questa antenna ha delle criticità che devono essere valutate per evitare un cattivo funzionamento.

La scelta della posizione in cui installare questa antenna deve tenere conto della maggiore visibilità possibile del cielo, questo fattore fa in modo che il segnale proveniente dai satelliti non abbia attenuazione causata da ostacoli che in funzione della loro natura potrebbero anche ridurre a zero il segnale ricevuto.

Un altro fattore che potrebbe causare un cattivo funzionamento è la eccessiva vicinanza ad altre antenne che vengono utilizzate per trasmettere, le antenne dei radar o di altri apparati che hanno funzioni di ricevere e trasmettere potrebbero interferire nel ricevitore GPS causando anche in questo caso un cattivo funzionamento.

Per ovviare a questo necessita posizionare questa antenna lontano da fonti di radio frequenza di alta potenza, è consigliato di installare questa antenna a non meno di 10 metri da un'antenna di un radar.

Il cavo coassiale di collegamento di questa antenna al ricevitore GPS deve essere di ridotta attenuazione e il più corto possibile al fine di ridurre l'attenuazione del segnale proveniente dall'antenna verso il ricevitore.

La stesura del cavo coassiale deve essere effettuato secondo le norme e utilizzando i materiali idonei e nella quantità necessaria ad effettuare il lavoro a regola d'arte.

15.1.5.2 Antenna VHF

Questa antenna ha la funzione di ricevere e irradiare il segnale trasmesso dall'apparato AIS per comunicare con le stazioni radio base e gli altri apparati installati a bordo dei mezzi navali che operano nell'area RIS.

Anche in questo caso necessita che l'antenna abbia prestazioni buone per consentire comunicazioni alla maggiore distanza possibile.

Per questo motivo anche l'installazione di questa antenna ha delle criticità che devono essere valutate per evitare un cattivo funzionamento.

La scelta della posizione in cui installare questa antenna deve essere il più elevato possibile, questo fattore fa in modo che il segnale ricevuto e trasmesso subisca il meno possibile l'affetto di attenuazione causato da ostacoli come la vegetazione e gli edifici presenti lungo le vie navigabili interne, che se nella navigazione marittima non hanno influenza in quella fluviale potrebbero avere un'influenza molto alta.

Un altro fattore che potrebbe causare un cattivo funzionamento è la eccessiva vicinanza ad altre antenne che vengono utilizzate per trasmettere, le antenne dei radar o di altri apparati che hanno funzioni di ricevere e trasmettere potrebbero interferire nel ricevitore VHF causando anche in questo caso un cattivo funzionamento.

Per ovviare a questo necessita posizionare questa antenna lontano da fonti di radio frequenza di alta potenza, è consigliato di installare questa antenna a non meno di 10 metri da un'antenna di un radar.

Anche il dislivello tra le antenne è un fattore di riduzione del segnale interferente, nei casi in cui sul mezzo navale non è possibile distanziare adeguatamente l'una dall'altra antenna; è possibile ridurre il segnale interferente posizionando le due antenne su piani differenti.

Il cavo coassiale di collegamento di questa antenna al ricevitore AIS deve essere di ridotta attenuazione e il più corto possibile al fine di ridurre l'attenuazione del segnale proveniente dall'antenna verso il ricevitore.

La stesura del cavo coassiale deve essere effettuato secondo le norme e utilizzando i materiali idonei e nella quantità necessaria ad effettuare il lavoro a regola d'arte.

15.1.6 CAVI DI ALIMENTAZIONE

Il connettore di alimentazione degli apparati AIS è progettato per accettare un cavo con una sezione fino a 2.5 mm². La scelta della sezione del cavo dipende dalla tensione di alimentazione oltre alla sua lunghezza.

Il cavo di alimentazione può causare delle criticità in quanto l'apparato radio ha due tipi di assorbimento, uno in ricezione e l'altro in trasmissione.

Per quello che riguarda l'assorbimento in ricezione la scelta del cavo di alimentazione ha poco senso; mentre per quello che riguarda la trasmissione è indispensabile che si effettuino opportuni calcoli al fine di evitare che l'eccessiva lunghezza dello stesso causi una riduzione della tensione di alimentazione all'apparato radio, tale da non consentirgli il buon funzionamento.

In fase esecutiva sarà compito della società appaltatrice effettuare i calcoli necessari, al fine di stabilire la sezione del cavo di alimentazione idonea e consentire un buon funzionamento dell'apparato radio AIS.

La stesura del cavo coassiale deve essere effettuato secondo le norme di legge in vigore e utilizzando i materiali idonei e nella quantità necessaria ad effettuare il lavoro a regola d'arte.

15.2 APPARATI DI BORDO FONIA

Tutti gli apparati radio utilizzati per fonia nell'area RIS sono predisposti ad operare con le frequenze dei canali marittimi.

Di seguito abbiamo elencato i canali radio previsti nel "Regional Arrangement concerning the Radio Telephone Service on Inland Waterways", le frequenze indicate nella tabella sono quelle note facenti parte dei canali ad uso marittimo ed estesi anche per l'uso fluviale al fine di consentire le comunicazioni voce tra la centrale operativa e il personale a bordo delle imbarcazioni che opereranno nell'area RIS.

Queste frequenze sono concordate a livello internazionale anche per le conversazioni in ambito marittimo, le stesse frequenze sono state estese ufficialmente, secondo il "Regolamento (CE) n.415/2007 della Commissione del 13 marzo 2007 relativo alle specifiche tecniche per i sistemi di localizzazione e monitoraggio dei natanti cui all'articolo 5 della direttiva 2005/44/CE del Parlamento europeo e del consiglio relativa ai servizi armonizzati d'informazione fluviale (RIS) sulle vie navigabili interne della Comunità.

Le frequenze indicate in tabella fanno parte del piano di programmazione delle 9 stazioni radio base previste per le comunicazioni in fonia nell'area RIS.

L'apparato deve rispondere ai seguenti standard internazionali:

ITU-R-M.493-9

ITU-R-M.541-8

EN 301 843-1

EN 301 843-2

IEC 6162-1

15.2.1 DESCRIZIONE APPARATO

Di seguito riportiamo la descrizione di un apparato radio-tipo che ha lo scopo di elencare i requisiti di funzionamento e gli standard, senza essere vincolante per marca e modello per l'Amministrazione appaltante.

L'apparato radio di bordo è un apparato ricetrasmittitore veicolare per le comunicazioni con e tra unità navali nella gamma di frequenze 146 ÷ 174 MHz in modalità FM narrow (banda marina) rispondente alle norme MIL e NAV, ed idoneo all'impiego a bordo di unità navali.

Questo apparato è stato realizzato con il completo utilizzo di componenti elettronici allo stato solido e con criteri di modularità spinti.

L'adozione di una tecnologia basata sul microprocessore rende estremamente semplice l'utilizzazione del ricetrasmittitore (approccio user-friendly) e permette l'implementazione di un sistema di autocontrollo delle proprie funzionalità (BITE).

Il ricetrasmittitore è dotato di tre ricevitori indipendenti:

- Ricevitore dedicato alle comunicazioni in fonia.
- Ricevitore sul canale 70 dedicato al servizio DSC (utilizzabile anche per la funzione Doppio Ascolto).
- Ricevitore per la comunicazione dati (VHF Data Link) e per il servizio di messagistica e di radiolocalizzazione (freq. 153 ÷ 162 MHz).

Caratteristiche Principali

- Funzioni di ingresso (selezione frequenze, impostazione squelch, selezione potenza RF, ecc.) gestibili da tastiera (INPUT)
- Dati di uscita rappresentati su display (OUTPUT)
- La funzione DSC è realizzata con ricevitore dedicato.
- L'apparato è dotato della funzione "SECURE VOICE" (firmware dedicato e/o custom di codifica/decodifica audio)
- L'apparato può ospitare Modulo Cripto Voice Interno
- Chiamata selettiva secondo codici ZVEI1, ZVEI2, CTCSS, CCIR, GdIF
- Possibilità di collegamento via seriale RS232/422 con controllo remoto
- Ingresso seriale con protocollo NMEA per connessione con ricevitore GPS
- Sistema di autocontrollo e autodiagnosi (BITE)
- Possibilità di utilizzazione di una coppia di apparati per il trasferimento dati punto-punto alla velocità di 9.6 kb/s

Caratteristiche Tecniche

Frequenze:	146 ÷ 174 MHz
Canalizzazione:	25 kHz e 12.5 kHz
Modulazione:	FM banda stretta
Stabilità di frequenza:	2 ppm
Alimentazione:	12 Vdc oppure 16 ÷ 48 Vdc
Dimensioni (h x l x p):	94 x 264 x 218.4 mm
Peso:	5 kg

Caratteristiche Ricevitore

Sensibilità:	≤ 0.5 μV @ 20 dB SINAD
Selettività:	≤ 70 dB @ ± 25 kHz
Protezione risposta spurie:	≤ 70 dB
Protezione da intermodulazione:	≤ 70 dB
Irradiazione parassita:	≤ 2 nW (-57 dBm)
Rumore di fondo:	≤ 45 dB
Reiezione frequenza immagine:	≤ 80 dB
Banda audio:	Tra -1 dB e +3 dB rispetto alla curva di deenfasi 6 dB/ottava tra 300 ÷ 3000 Hz
Distorsione BF:	≤ 5 %
Uscita audio altoparlante:	4 W / 4 Ω

Caratteristiche Trasmettitore

Potenza RF max :	25 W nominali (a richiesta 50 W)
Potenza RF ridotta:	≤ 1 W
Impedenza:	50 Ω
Banda audio:	Tra -1 dB e +3 dB rispetto alla curva di preenfasi a 6 dB/ottava tra 300 ÷ 3000 Hz.
Emissione spurie:	≤ 0.25 μW (- 36 dBm)
Distorsione:	≤ 5 %

15.2.2 ANTENNE PER APPARATO RADIO FONIA

L'apparato radio FONIA installato a bordo deve essere collegato all'antenna necessaria per la comunicazione con le stazioni radio base e con gli altri apparati installati a bordo dei mezzi navali che siano a portata radio.

15.2.2.1 Antenna VHF

Questa antenna ha la funzione di ricevere e irradiare il segnale trasmesso dall'apparato fonia per comunicare con le stazioni radio base e gli altri apparati installati a bordo dei mezzi navali che operano nell'area RIS.

Anche in questo caso necessita che l'antenna abbia prestazioni buone per consentire comunicazioni alla maggiore distanza possibile.

Per questo motivo anche l'installazione di questa antenna ha delle criticità che devono essere valutate per evitare un cattivo funzionamento.

La scelta della posizione in cui installare questa antenna deve essere il più elevato possibile, questo fattore fa in modo che il segnale ricevuto e trasmesso subisca il meno possibile l'affetto di attenuazione causato da ostacoli come la vegetazione e gli edifici presenti lungo le vie navigabili interne, che se nella navigazione marittima non hanno influenza in quella fluviale potrebbero avere un'influenza molto alta.

Un altro fattore che potrebbe causare un cattivo funzionamento è la eccessiva vicinanza ad altre antenne che vengono utilizzate per trasmettere, le antenne dei radar o di altri apparati che hanno funzioni di ricevere e trasmettere potrebbero interferire nel ricevitore VHF causando anche in questo caso un cattivo funzionamento.

Per ovviare a questo necessita posizionare questa antenna lontano da fonti di radio frequenza di alta potenza, è consigliato di installare questa antenna a non meno di 10 metri da un'antenna di un radar.

Anche il dislivello tra le antenne è un fattore di riduzione del segnale interferente, nei casi in cui sul mezzo navale non è possibile distanziare adeguatamente l'una dall'altra antenna; è possibile ridurre il segnale interferente posizionando le due antenne su piani differenti.

Il cavo coassiale di collegamento di questa antenna al ricevitore AIS deve essere di ridotta attenuazione e il più corto possibile al fine di ridurre l'attenuazione del segnale proveniente dall'antenna verso il ricevitore.

La stesura del cavo coassiale deve essere effettuato secondo le norme e utilizzando i materiali idonei e nella quantità necessaria ad effettuare il lavoro a regola d'arte.

15.2.3 CAVI DI ALIMENTAZIONE

Il connettore di alimentazione degli apparati fonia è progettato per accettare un cavo con una sezione fino a 2.5 mm². La scelta della sezione del cavo dipende dalla tensione di alimentazione oltre alla sua lunghezza.

Il cavo di alimentazione puo' causare delle criticità in quanto l'apparato radio ha due tipi di assorbimento, uno in ricezione e l'altro in trasmissione.

Per quello che riguarda l'assorbimento in ricezione la scelta del cavo di alimentazione ha poco senso; mentre per quello che riguarda la trasmissione è indispensabile che si effettuino opportuni calcoli al fine di evitare che l'eccessiva lunghezza dello stesso causi una riduzione della tensione di alimentazione all'apparato radio, tale da non consentirgli il buon funzionamento.

In fase esecutiva sarà compito della società appaltatrice effettuare i calcoli necessari, al fine di stabilire la sezione del cavo di alimentazione idonea e consentire un buon funzionamento dell'apparato radio fonia.

La stesura del cavo coassiale deve essere effettuato secondo le norme di legge in vigore e utilizzando i materiali idonei e nella quantità necessaria ad effettuare il lavoro a regola d'arte.

15.3 CANALI DI FUNZIONAMENTO

Canale	Frequenza Trasmissione	Frequenza Ricezione	Funzione
01	156,050	160,650	Canale fonia
02	156,100	160,700	Canale fonia
03	156,150	160,750	Canale fonia
04	156,200	160,800	Canale fonia
05	156,250	160,850	Canale fonia
06	156,300	156,300	Canale fonia
07	156,350	160,950	Canale fonia
08	156,400	156,400	Canale fonia
09	156,450	156,450	Canale fonia
10	156,500	156,500	Canale fonia
11	156,550	156,550	Canale fonia
12	156,600	156,600	Canale fonia
13	156,650	156,650	Canale fonia
14	156,700	156,700	Canale fonia
15	157,750	156,750	Canale fonia
16	156,800	156,800	Canale di chiamata e soccorso
17	156,850	156,850	Canale fonia
18	156,900	161,500	Canale fonia
19	156,950	161,550	Canale fonia
20	157,000	161,600	Canale fonia
21	157,050	161,650	Canale fonia
22	157,100	161,700	Canale fonia
23	157,150	161,750	Canale fonia

24	157,200	161,800	Canale fonia
25	157,250	161,850	Canale fonia
26	157,300	161,900	Canale fonia
27	157,350	161,950	Canale fonia
28	157,400	162,000	Canale fonia
60	156,025	160,625	Canale fonia
61	156,075	160,675.	Canale fonia
62	156,125	160,725	Canale fonia
63	156,175	160,775	Canale fonia
64	156,225	160,825	Canale fonia
65	156,275	160,875	Canale fonia
66	156,325	160,925	Canale fonia
67	156,375	156,375	Canale fonia
68	156,425	156,425	Canale fonia
69	156,475	156,475	Canale fonia
70	156,525	156,525	Canale utilizzato per il codice di soccorso DSC
71	156,575	156,575	Canale fonia
72	156,625	156,625	Canale fonia
73	156,675	156,675	Canale fonia
74	156,725	156,725	Canale fonia
75	156,775	156,775	Canale fonia
76	156,825	156,825	Canale fonia
77	156,875	156,875	Canale fonia
78	156,925	161,525	Canale fonia
79	156,975	161,575	Canale fonia
80	157,025	161,625	Canale fonia
81	157,075	161,675	Canale fonia

82	157,125	161,725	Canale fonia
83	157,175	161,775	Canale fonia
84	157,225	161,825	Canale fonia
85	157,275	161,875	Canale fonia
86	157,325	161,925	Canale fonia
87	157,375	157,375	Canale fonia
88	157,425	157,425	Canale fonia
AIS1	161,975	161,975	AIS1
AIS2	162,025	162,025	AIS2