

Fincantieri S.p.A.

# **C. 6137**

**SPECIFICA TECNICA AS BUILT**

**Sezione D – AUSILIARI DI SCAFO ED APPARATO  
MOTORE**

**Rev 0 - Marzo 2009**

**Indice**

D.00 - GENERALITA' .....	4
D.00.1 - CRITERI DI DIMENSIONAMENTO, MATERIALI E STANDARD	4
D.00.2 - CONFIGURAZIONE DEI SISTEMI DI TUBOLATURE.....	4
D.00.3 - LAVORAZIONE E SISTEMAZIONI DELLE TUBOLATURE .....	5
D.00.4 - CARATTERISTICHE POMPE.....	5
D.00.5 - SCAMBIATORI DI CALORE.....	6
D.00.6 - CASSE SERVIZIO (LOCALE APPARATO MOTORE).....	6
D.01 - SERVIZI ZAVORRA, SENTINA E BILANCIAMENTO .....	7
D.01.1 - SERVIZIO ZAVORRA .....	7
D.01.2 - SERVIZIO SENTINA.....	7
D.01.3 - IMPIANTO BILANCIAMENTO HEELING .....	8
D.02 - IMPIANTO PRODUZIONE VAPORE.....	8
D.02.1 - CALDAIE.....	8
D.02.2 - CONDENSATORE ATMOSFERICO/ACQUA ALIMENTO CALDAIE .....	8
D.02.3 - VAPORE, ALIMENTO E CONDENSATO.....	9
D.02.4 - GENERATORI ACQUA DOLCE.....	10
D.12 - IMPIANTO ALIMENTO ACQUA PISCINE E IMPIANTO VASCA IDROMASSAGGIO.....	10
D.14 - SISTEMA ACQUA DOLCE DOMESTICA.....	10
D.21 - INCENDIO E SERVIZI GENERALI .....	11
D.22 - SISTEMA FISSO ESTINZIONE INCENDIO ACQUA NEBULIZZATA .....	11
D.22.01 - IMPIANTO PROTEZIONE ALLOGGI.....	11
D.22.02 - IMPIANTO AD ACQUA SPRUZZATA PER PROTEZIONI LOCALI.....	12
D.23 - IMPIANTO ANTINCENDIO IN LOCALE A.M. E IN LOCALI VARI.	12
D.27 - SISTEMA ANTINCENDIO DRENCHER.....	12
D.31 - IMPIANTI ACQUA RAFFREDDAMENTO.....	12
D.31.1 - GENERALITA' .....	12
D.31.2 - MOTORI PRINCIPALI .....	13
D.31.3 - GRUPPI DD/GG ED AUSILIARI DI MACCHINA .....	13
D.33 - ARIA COMPRESSA .....	13
D.33.1 - GENERALITA' .....	13
D.33.2 - IMPIANTO ARIA AVVIAMENTO .....	14
D.33.3 - IMPIANTI ARIA SERVIZI SCAFO E AUTOMATISMI .....	14
D.35 - IMPIANTI NAFTA PESANTE E MARINE DIESEL OIL .....	14
D.35.1 - GENERALITA' .....	14
D.35.2 - IMPIANTO TRAVASO NAFTA.....	15
D.35.3 - IMPIANTO DEPURAZIONE NAFTA .....	15
D.35.4 - IMPIANTO ALIMENTO NAFTA.....	16
D.35.5 - STAZIONE DI RIFORNIMENTO.....	17
D.36 - IMPIANTO LUBRIFICAZIONE.....	17
D.36.1 - GENERALITA' .....	17
D.36.2 - TRAVASO OLIO LUBRIFICAZIONE .....	18
D.36.3 - IMPIANTO DEPURAZIONE OLIO LUBRIFICAZIONE .....	18
D.37 - IMPIANTO ACQUE GRIGIE ED OMBRINALI INTERNI .....	18
D.38 - IMPIANTO ACQUE NERE .....	19
D.43 - RACCOLTA RIFIUTI.....	19

D.44 - OMBRINALI ESTERNI.....	20
D.45 - CONDOTTE GAS DI SCARICO .....	20
D.51 - TELECOMANDO VALVOLE - INDICATORI DI LIVELLO E INDICATORI IMMERSIONE A DISTANZA .....	20
D.52 - SISTEMA ANTI-VEGETATIVO.....	21
D.54 - SONDE E SFOGHI ARIA.....	21

## D.00 - GENERALITA'

I criteri di progetto, i materiali e gli standard di fabbricazione qui descritti saranno in linea di massima validi per gli impianti Scafo ed Apparato Motore.

La zappolatura dei macchinari principali, inclusi gli astucci degli alberi portaelica, sarà eseguita mediante resine sintetiche tipo CHOCK FAST o equivalente secondo lo standard del Cantiere.

La zappolatura dei riduttori di giri sarà eseguita mediante zappoli regolabili tipo Vibracon.

La sistemazione a bordo di tutti i componenti dell'apparato motore dovrà garantire, per quanto praticabile, l'accessibilità per smontaggi, sfilamenti, ecc.

Per i macchinari ausiliari quali:

- ☐- depuratori olio combustibile/lubrificazione
- ☐- pompe servizio/riscaldatori olio combustibile, ecc.
- ☐- compressori aria, ecc.

saranno ampiamente utilizzati gruppi modulari prefabbricati, da fissare direttamente alle strutture scafo mediante saldatura.

Le dimensioni e le prestazioni finali di pompe, scambiatori di calore e macchinari ausiliari vari dovranno essere confermate a seguito della definizione degli schemi funzionali, delle esigenze reali dei macchinari principali e della sistemazione dell'apparato motore.

### D.00.1 - CRITERI DI DIMENSIONAMENTO, MATERIALI E STANDARD

Tutte le combinazioni dei materiali sono vincolanti, ma potranno essere sostituite da materiali tecnicamente equivalenti in accordo con lo standard del fornitore prescelto.

Le velocità ammissibili dei fluidi nelle tubolature, le dimensioni, gli spessori, le combinazioni di materiali, i tipi di accoppiamenti, le caratteristiche di valvole e accessori, le isolazioni e relativi criteri di dimensionamento per i vari servizi saranno in accordo con lo standard tubazioni del Costruttore.

Saranno ammesse eccezioni in caso di standard particolari proposti dai fornitori o in caso di prescrizioni del Registro di Classifica o, infine, in caso di soluzioni innovative proposte dal Costruttore e accettate dall'Armatore.

### D.00.2 - CONFIGURAZIONE DEI SISTEMI DI TUBOLATURE

Per quanto possibile, le tubolature avranno sviluppo rettilineo, con il minimo numero di curve e giunti. Sarà utilizzato il minimo numero di giunti flangiati, adottando per quanto possibile giunti a manicotto saldati o giunti saldati di testa, ad eccezione di dove possa essere necessario uno smontaggio frequente.

Dove necessario saranno previsti distanziatori per facilitare la manutenzione dei macchinari, che sono normalmente accoppiati alle tubolature mediante flange.

In generale, le tubolature in corrispondenza di pompe e scambiatori di calore saranno sistemate per quanto possibile in modo da consentire la manutenzione dei gruppi con ridotti smontaggi delle tubolature.

Formattati: Elenchi puntati e numerati

I collegamenti terminali con i MM.PP., DD.GG. e compressori aria destinati al servizio acqua dolce di raffreddamento saranno realizzati mediante giunti flessibili.

La progettazione dei circuiti sarà tale da evitare tensioni eccessive dovute a dilatazioni termiche.

Dove necessario, saranno previsti, compensatori di dilatazione, giunti scorrevoli, ecc.

Le diramazioni dai collettori realizzati in “pressfitting” saranno intercettabili alla radice.

Le tubazioni saranno supportate secondo lo standard del Costruttore in modo da evitare vibrazioni non accettabili e facendo ricorso se necessario a supporti scorrevoli o di tipo elastico. In generale, le tubolature saranno tenute lontane da generatori e quadri elettrici. Le flange saranno sistemate il più lontano possibile dai cavi elettrici. Dove sia inevitabile il passaggio di tubolature sopra apparecchiature elettriche, saranno adottati accoppiamenti saldati o copriflange antispruzzo. Per quanto possibile, si avrà cura di evitare sacche nelle linee delle tubolature.

Laddove tali sacche siano previste, esse saranno dotate di tappi o valvole di spurgo sistemati nei punti più bassi della tubazione.

#### D.00.3 - LAVORAZIONE E SISTEMAZIONI DELLE TUBOLATURE

Curvature, derivazioni, zincatura, flussaggio, pressatura e prove di accettazione finale dei sistemi di tubolature saranno eseguiti secondo lo standard del Costruttore. L'identificazione del diametro nominale delle tubolature, i collegamenti minori, le valvole di sicurezza e gli spurghi in generale, i collegamenti per strumentazione e sistemi di automazione, ecc. saranno completamente descritti negli schemi funzionali definitivi.

L'ubicazione degli attacchi per la strumentazione locale di rilievo temperatura e pressione sarà concordata con la Società Armatrice.

#### D.00.4 - CARATTERISTICHE POMPE

Pompe centrifughe: tipo verticale, a girante singola, non autoadescanti, condotte da motore elettrico con accoppiamento diretto. Tutte le pompe verticali, compatibilmente con le prestazioni previste, sono del tipo “in-line”, con corpo chiuso da coperchio orizzontale per rimozione girante. Le tenute sono di tipo meccanico.

##### Materiali per acqua mare:

Involucro: — bronz

Girante: bronz-alluminio

Albero: acciaio inox

##### Materiali per acqua dolce:

Involucro: — ghisa

Girante: bronz

Albero: acciaio inox

Pompe a viti ad ingranaggi: verticali, cuscinetti secondo lo standard del fornitore prescelto, condotte da motore elettrico con accoppiamento diretto, tenute meccaniche.

Le pompe rotative (tipo volumetrico) saranno dotate di by-pass integrale.

Materiali:

Involucro: ghisa  
Viti: acciaio

D.00.5 - SCAMBIATORI DI CALORE

Gli scambiatori di calore saranno dimensionati considerando un coefficiente di sporcammento pari al 15 %.

Tipo a fascio tubiero

La costruzione consentirà una diversa dilatazione del fascio tubiero e dell'involucro. Se richiesto, saranno adottati tubi alettati.

Saranno previsti tutti gli accessori necessari quali valvole sicurezza / drenaggio / sfogo, strumentazione locale e collegamenti per monitoraggio a distanza.

Per il servizio acqua mare, saranno adottate le seguenti combinazioni di materiali:

Involucro: ghisa o acciaio  
Coperchi (casse acqua): acciaio rivestito internamente con resine epossidiche o gomma sintetica  
Tubi: ottone-alluminio  
Piastre tubiere: ottone navale

Per gli scambiatori raffreddati con acqua dolce, il materiale di base sarà l'acciaio.

Tipo a piastre

Per raffreddamento con acqua mare: piastre in titanio  
Per raffreddamento con acqua dolce: piastre in acciaio inox.

D.00.6 - CASSE SERVIZIO (LOCALE APPARATO MOTORE)

Saranno previste le necessarie casse per acqua, olio combustibile e olio lubrificazione.

La sistemazione sarà ~~secondo il P.G.~~ come sulla costruzione di riferimento C.6136.

Le casse saranno di tipo strutturale o auto-portante, con struttura in acciaio secondo lo standard del Costruttore (vedi Paragrafo A-15).

Lettura a distanza dei livelli, secondo quanto indicato nel SAI (Sistema automazione integrato) come descritto al Paragrafo F-05.

Se necessario, sarà previsto il riscaldamento individuale mediante serpentine con circolazione di vapore.

Saranno previste mastre di contenimento e drenaggi per le casse olio combustibile e lubrificante.

Tutte le casse saranno munite di collegamenti per riempimento, drenaggio e sfogo, passo d'uomo o foro ispezione, indicatore livello locale, isolamento ove richiesto.

Formattato: Colore carattere:  
Automatico

Formattato: Colore carattere:  
Automatico

## D.01 - SERVIZI ZAVORRA, SENTINA E BILANCIAMENTO

### D.01.1 - SERVIZIO ZAVORRA

L'impianto per il servizio casse zavorra avrà il comando centralizzato (azionamento manuale a distanza di valvole e pompe), con indicazione livello casse per tutte le casse zavorra.

Le valvole saranno comunque azionabili manualmente sul posto tramite pompa barellabile.

L'impianto sarà del tipo a collettore singolo.

Le pompe zavorra aspireranno dal mare e manderanno alle casse zavorra e dalle casse zavorra scaricheranno fuori bordo

Saranno previsti i seguenti macchinari:

- ☒ Due e/pompe centrifughe autoadescenti per zavorra, ciascuna dotata di un filtro-setaccio in acciaio zincato sull'aspirazione mare; le pompe avranno una portata di 400 m<sup>3</sup>/h ciascuna, prevalenza 30 m.
- ☒ Due eiettori per esaurimento casse zavorra, capacità 20 m<sup>3</sup>/h ciascuno, prevalenza 20 m, collegati al collettore zavorra.

Formattati: Elenchi puntati e numerati

### D.01.2 - SERVIZIO SENTINA

Il sistema sentina sarà conforme ai Regolamenti, con azionamento centralizzato e con pompe e valvole di aspirazione dai pozzetti sentina comandate a distanza. Le valvole saranno comunque azionabili manualmente sul posto tramite pompe barellabili.

Le casse fango richieste, saranno installate in luoghi facilmente accessibili.

Negli spazi macchina saranno previsti pozzetti di sentina. Alle estremità prodiera e poppiera, dove le linee della nave non consentano pozzetti di sentina, saranno previste marginali.

Un allarme livello a distanza sarà previsto da tutti i pozzetti di sentina.

Sarà previsto il servizio sentina giornaliero.

Il servizio sentina giornaliero sarà realizzato mediante una pompa volumetrica collegata al collettore di sentina regolamentare.

Il servizio sentina giornaliero sarà controllato in modo manuale a distanza in caso di allarme alto livello nei pozzetti sentina con conseguente avvio/arresto pompa.

La pompa scaricherà alla cassa raccolta di sentina. L'acqua sentina sarà scaricata fuori bordo tramite il separatore acqua sentina oleosa. Sarà sistemato un ulteriore scarico fuori bordo tramite collegamenti flangiati a banchina presso le stazioni di bunkeraggio di SN e DN nave.

Le morchie oleose provenienti dal separatore acqua sentina saranno raccolte nella cassa morchie.

Saranno previste le seguenti pompe:

- ☒ Due e/pompe centrifughe autoadescenti per sentina / zavorra capacità 400 m<sup>3</sup>/h,  
prevalenza 30 m.

Formattati: Elenchi puntati e numerati

- ☐ Due e/pompe centrifughe per servizio sentina regolamentare capacità 180 m<sup>3</sup>/h, prevalenza 15 m.
- ☐ Una e/pompa alternativa per servizio giornaliero sentina oleosa, capacità 60 m<sup>3</sup>/h, prevalenza 30 m.
- ☐ Un separatore di sentina con filtri di tipo coalescente, realizzato secondo le Regole antinquinamento, con dispositivi di monitoraggio e allarme, capacità 5 m<sup>3</sup>/h
- ☐ Eiettori ~~e pompa a mano~~ per esaurimento locali prodieri non serviti dall'impianto sentina: capacità 20 m<sup>3</sup>/h, prevalenza 20 m

Una pompa sentina sarà alimentata dal quadro di emergenza.

#### D.01.3 - IMPIANTO BILANCIAMENTO HEELING

Sarà sistemato un sistema anti-heeling, basato sul travaso di acqua tramite una pompa (portata 1000 m<sup>3</sup>/h, prevalenza 15 m) fra le casse laterali collegate da condotta/e del doppio fondo.

Il sistema avrà comando manuale a distanza dalla stazione controllo carico e dalla Timoneria (Plancia).

### **D.02 - IMPIANTO PRODUZIONE VAPORE**

#### D.02.1 - CALDAIE

L'impianto sarà costituito da:

- ☐ due caldaie ausiliarie a nafta, ciascuna con potenzialità di ca. 3000 kg/h di vapore saturo a una pressione di 8 bar.
- ☐ due caldaie a gas di scarico sistemate sulle condotte gas di scarico di due motori diesel principali, una a prora ed una a poppa (Vedi L02).

La potenzialità di ciascuna caldaia sarà di ca. 2500 kg/h di vapore saturo a 8 bar, quando il motore principale eroga ca. 85% della propria MCR in condizioni di servizio.

I collettori e le utenze dell'impianto vapore saranno sezionabili per mezzo delle necessarie valvole di intercettazione.

#### D.02.2 - CONDENSATORE ATMOSFERICO / ACQUA ALIMENTO CALDAIE

Saranno previste le seguenti apparecchiature:

a) un pozzo caldo, completo di tutti gli accessori necessari, dispositivi di drenaggio e troppopieno, ecc.

Il pozzo caldo comprenderà una cassa osservazione sistemata per raccogliere tutti gli spurghi eventualmente contaminati.

Gli spurghi puliti saranno inviati direttamente al pozzo caldo.

La regolazione del livello acqua pozzo caldo sarà completamente automatica.

Formattato: Titolo 5

Formattati: Elenchi puntati e numerati



b) un condensatore atmosferico destinato a condensare il vapore in eccesso prodotto dalle caldaie a gas di scarico.

La circolazione nel condensatore avverrà mediante le pompe acqua mare del circuito raffreddamento centralizzato.

L'impianto acqua alimento caldaie sarà completo di:

- 4 el./pompe centrifughe acqua alimento (due in servizio, due di riserva).
- 4 el./pompe centrifughe (due in servizio, due di riserva) per circolazione vapore-acqua fra i collettori di vapore delle caldaie a gas di scarico e delle caldaie a nafta.

Formattati: Elenchi puntati e numerati

### D.02.3 - VAPORE, ALIMENTO E CONDENSATO

Le caldaie ausiliarie e gli economizzatori produrranno vapore saturo.

L'emulsione vapore - acqua prodotta negli economizzatori a gas di scarico sarà separata nei collettori vapore delle caldaie ausiliarie collegati in circolazione forzata agli economizzatori. Le pompe acqua alimento aspirano dal pozzo caldo e mantengono costante il livello nelle caldaie mediante regolatore automatico continuo.

Sarà previsto un ricircolo dalla mandata pompa alimento al pozzo caldo per evitare il surriscaldamento delle pompe. Il vapore in eccesso prodotto dagli economizzatori sarà convogliato al condensatore atmosferico mediante valvola automatica di dumping e quindi al pozzo caldo, per gravità. Le valvole riduttrici di pressione, dove richieste, saranno dotate di by-pass, valvola di sfioro e manometro sul lato mandata.

Normalmente il vapore richiesto per tutti i servizi sarà fornito dagli economizzatori a 8 bar, con integrazione dalle caldaie a nafta.

Gli spurghi contaminabili provenienti dal riscaldamento casse combustibile, ecc. saranno convogliati alla cassa osservazione incorporata nel pozzo caldo.

Tutti gli spurghi puliti saranno inviati direttamente al pozzo caldo.

Dove necessario saranno previsti scaricatori di condensa.

Una linea di supplemento sarà prevista dalla cassa acqua distillata al pozzo caldo.

Saranno previste valvole di scarico di fondo e di superficie, per le caldaie. Le linee di scarico saranno combinate e convogliate fuori bordo.

Il controllo automatico della temperatura sarà previsti per i seguenti utenti:

- riscaldatori finali HFO motore principale (tramite regolatore automatico viscosità)
- riscaldatori finali HFO gruppi D/G (tramite regolatore automatico viscosità)
- casse decantazione e servizio HFO
- riscaldatori depuratori HFO/olio lubrificazione
- riscaldatori acqua calda domestica
- riscaldatori condizionamento aria
- riscaldatori acqua camicie motore principale
- casse deposito HFO.

Formattati: Elenchi puntati e numerati

Tutte le valvole vapore saranno di tipo termostatico autoazionato.

Le tubolature HFO saranno riscaldate a vapore con serpentina (steam tracing).

#### D.02.4 - GENERATORI ACQUA DOLCE

Saranno previsti due gruppi evaporatori distillatori del tipo a recupero di calore a bassa pressione, utilizzando come mezzo riscaldante l'acqua dolce prelevata dal circuito raffreddamento alta temperatura dei motori principali, con integrazione a vapore.

La capacità di ciascun evaporatore sarà di ca. 60 t di acqua al giorno.

Ciascun evaporatore sarà dotato, secondo lo standard del fornitore prescelto, di distillatore, eiettore aria idraulico, pompa acqua mare, pompa acqua dolce, strumenti di misura e comando (compreso salinometro), in modo da garantire il funzionamento continuo e automatico dell'impianto.

#### **D.12 - IMPIANTO ALIMENTO ACQUA PISCINE E IMPIANTO VASCA IDROMASSAGGIO**

~~La piscina è~~ Le piscine sono riempite con acqua di mare per mezzo di una pompa dedicata che aspira dalla traversa mare.

La tubazione di aspirazione della pompa deve essere sistemata in una zona senza residui di scarichi di acque nere e grigie; Saranno previste due bocche di aspirazione dotate di griglia di protezione, così come realizzato sulla C.6136.

Sono previsti un riflusso continuo dell'acqua ed uno scarico rapido in emergenza lontano dalle zone di aleggio delle imbarcazioni di salvataggio.

Sarà prevista una vasca idromassaggio da 6 persone al ponte 9 Area relax. La vasca sarà alimentata dal circuito acqua potabile ed avrà un sistema di trattamento dedicato.

#### **D.14 - SISTEMA ACQUA DOLCE DOMESTICA**

Per il servizio acqua dolce domestica sarà utilizzata solamente acqua potabile, contenuta in due casse costruite secondo i regolamenti.

Il sistema comprenderà:

a) Un gruppo acqua dolce fredda / calda, completo di:

- tre e/pompe centrifughe per mandata di acqua fredda;
- tre e/pompe centrifughe (una di riserva) per ricircolazione acqua calda;
- due riscaldatori a vapore;

b) Un sistema condizionamento e mineralizzazione dell'acqua per l'acqua prodotta mediante evaporatori;

c) Saranno previste ~~104~~ fontanelle acqua potabile, due delle quali nello spazio macchina.

Il circuito acqua dolce calda sarà progettato come un circuito con condotte principali ad anello, con circolazione continua dell'acqua, con valvole riduttrici. L'acqua dolce sarà mandata al circuito dalle casse acqua dolce mediante tre pompe centrifughe.

L'acqua al WC sotto vuoto sarà alimentata dal circuito domestico acqua dolce fredda.

Saranno previsti due collegamenti acqua dolce a banchina, una per ciascuna stazione bunker, SN e DN.

## D.21 - INCENDIO E SERVIZI GENERALI

Sarà installato un circuito acqua mare per servizi incendio, costituito da un collettore di diametro adeguato derivante dalle pompe sistemate nei locali macchina.

I collegamenti per le manichette lavaggio/incendio saranno in numero tale e sistemati in modo che ciascuna parte dello scafo e delle sovrastrutture possa essere raggiunta dal getto normale di due lance. Tutto questo in conformità ai Regolamenti.

Le diramazioni provenienti dal collettore saranno dotate di valvole idranti per collegamento alle manichette lavaggio/incendio.

Saranno previste diramazioni fisse sulle cubie per lavaggio catene.

Per protezione antincendio e servizi generali saranno previsti:

a) ~~Due-2 (due)~~ e/pompe centrifughe ~~autoadescenti di cui una (emergenza prora) di tipo autoadescente.~~

Formattato: Barrato

La posizione delle pompe antincendio sarà tale da garantire la continua disponibilità di una pompa in caso d'incendio o di allagamento di un compartimento stagno.

b) Una e/pompa incendio di emergenza centrifuga autoadescente.

La pompa sarà alimentata dal quadro di emergenza.

c) Una pompa pressurizzazione collettori incendio.

d) Una autoclave di circa 1000 litri.

Un'attrezzatura pompieri in accordo alle Regole, completa di un ~~E~~/compressore per riempimento ~~appareato respiratore~~ bombole apparecchio di respirazione.

Saranno previste apparecchiature antincendio comprendenti estintori, manichette, lance, naspi, ecc., in conformità ai Regolamenti.

## D.22 - SISTEMI FISSI ESTINZIONE INCENDIO ACQUA NEBULIZZATA

### D.22.01 - IMPIANTO PROTEZIONE ALLOGGI

A protezione degli alloggi sarà previsto un sistema fisso per estinzione incendio a nebbia d'acqua funzionante alla pressione di 16 bar.

In caso di incendio, il sistema sarà attivato ~~da~~ automaticamente tramite rottura dei bulbi termosensibili sulle teste spruzzatrici e pressostati sulle valvole di allarme sezionamento, con azionamento manuale / elettrico, ubicato sistemate in prossimità delle ~~zone da proteggere~~ aree protette.

I componenti principali del sistema sono:

- gruppo pompe e serbatoio acqua dolce con quadretto di comando;
- tubolature e valvole di sezionamento in materiale resistente alla corrosione;
- teste spruzzatrici appositamente progettate che erogheranno l'acqua sotto forma di nebbia fine alla portata e velocità corrette.

Formattati: Elenchi puntati e numerati

#### D.22.02 - IMPIANTO AD ACQUA SPRUZZATA PER PROTEZIONI PUNTI CALDI LOCALI APPARATO MOTORE

Sarà prevista un Impianto ad acqua spruzzata per la protezione dei punti caldi nei locali macchina di categoria A come richiesto dalla MSC/Circ.913

#### **D.23 - IMPIANTO ANTINCENDIO A GAS INERTE IN LOCALE A.M. E IN LOCALI VARI**

Un impianto antincendio a CO<sub>2</sub> sarà previsto per:

- locale ~~macchine~~ apparato motore
- locale Diesel Generatori
- locale depuratori
- locale Diesel Ggeneratore ~~diesel~~ emergenza.
- Condotte estrazione cappe sporche cucina (*impianto indipendente*) come richiesto dalla MSC/Circ.913
- deposito pitture.

**Formattati:** Elenchi puntati e numerati

**Formattato:** Normale, Giustificato, Rientro: Sinistro: 0 cm, Sporgente 0,63 cm, SpazioPrima: 6 pt, Nessun elenco puntato o numerato

**Formattato:** Barrato

**Formattato:** Normale, Giustificato, SpazioPrima: 6 pt, Nessun elenco puntato o numerato

#### **D.27 - SISTEMA ANTINCENDIO DRENCHER**

Il garage inferiore, il ponte principale ed i ponti superiori (ponti 2, 3, 5 e 7) saranno protetti contro l'incendio da un sistema a spruzzo d'acqua suddiviso in sezioni e in conformità alle Regole.

Il sistema dovrà essere alimentato da due e/pompe acqua mare di capacità adatta secondo richiesta Regolamento.

Il sistema Drencher sarà comandato mediante avvio manuale della pompa e comando manuale delle valvole di servizio alle varie sezioni.

Le valvole saranno ubicate in uno spazio apposito al di fuori delle zone protette.

Saranno previsti collegamenti per pulizia con acqua dolce ed ~~essiccazione~~ asciugatura tramite aria compressa.

Saranno previste adeguate sistemazioni per il drenaggio dell'acqua eventualmente accumulata durante l'uso dell' impianto in conformità alle norme per i ponti inferiori.

#### **D.31 - IMPIANTI ACQUA RAFFREDDAMENTO**

##### D.31.1 - GENERALITA'

Per il raffreddamento dei motori principali, dei gruppi DD/GG e degli ausiliari di macchina, sono previsti tre circuiti separati divisi come segue:

- Impianto di raffreddamento destra nave comprendente due motori principali, il riduttore di giri, i cuscinetti della linea d'alberi, l'unità di potenza della CPP e l'alternatore asse;

**Formattati:** Elenchi puntati e numerati

- ⊞ Impianto di raffreddamento sinistra nave comprendente due motori principali, il riduttore di giri, i cuscinetti della linea d'alberi, l'unità di potenza della CPP e l'alternatore asse;
- ⊞ Impianto di raffreddamento per i gruppi DD/GG e gli ausiliari di macchina.

#### D.31.2 - MOTORI PRINCIPALI

- ⊞ Tre (3) el./pompe circolazione acqua mare (due in servizio, una in stand-by)
- ⊞ Quattro (4) el./pompe circolazione acqua dolce bassa temperatura servizi ausiliari della propulsione (due in servizio, due di riserva);
- ⊞ Tre (3) refrigeranti principali acqua dolce bassa temperatura (due in servizio, uno in stand-by), del tipo a fascio tubiero ~~o a piastre in titanio se disponibili~~, con raffreddamento mediante acqua mare. I refrigeranti saranno dotati di un impianto di controlavaggio con scarico diretto F.B. I refrigeranti saranno proporzionati per una temperatura max. di ingresso acqua mare di 32°C e una temperatura uscita acqua dolce di 38°C.

Ciascun refrigerante è dedicato al circuito di raffreddamento costituito da due motori principali, un riduttore di giri, cuscinetti della linea d'alberi, unità di potenza della CPP e alternatore asse ed avrà una potenzialità pari al 100% del calore totale da scambiare.

- ⊞ Quattro (4) pompe circolazione acqua dolce bassa temperatura trascinate dai motori;
- ⊞ Quattro (4) pompe circolazione acqua dolce alta temperatura trascinate dai motori;
- Due (2) e/pompe di circolazione HT di stand-by (una per coppi a di motori);
- ⊞ Valvole di regolazione della temperatura dell'acqua di raffreddamento di tipo motorizzato;
- ⊞ Due (2) riscaldatori a vapore, con controllo termostatico, per il riscaldamento dell'acqua dolce alta temperatura;
- ⊞ Due (2) generatori di acqua dolce inseriti sui circuiti acqua dolce alta temperatura.

#### D.31.3 - GRUPPI DD/GG ED AUSILIARI DI MACCHINA

Il raffreddamento dei tre gruppi DD/GG ed ausiliari di macchina è basato su un impianto autonomo, avente i seguenti componenti principali:

- ⊞ Due (2) el./pompa circolazione acqua mare (una in servizio, una di riserva).
- ⊞ Due (2) el./pompe circolazione acqua dolce raffreddamento ausiliari di macchina ed alternatori (una in servizio, una di riserva).
- ⊞ Due (2) refrigeranti acqua dolce/acqua mare del tipo a fascio tubiero ~~o a piastre in titanio se disponibili~~. Ciascun refrigerante avrà una potenzialità pari al 100% del calore totale da scambiare.

Sarà prevista in stazione imbarco un attacco per una tubolatura acqua mare per il raffreddamento di n°1 gruppo diesel-generatore con nave in bacino

Formattati: Elenchi puntati e numerati

Formattati: Elenchi puntati e numerati

Formattati: Elenchi puntati e numerati

## D.33 - ARIA COMPRESSA

### D.33.1 - GENERALITA'

Il sistema comprenderà circuiti appositi per avviamento motori principali e gruppi generatori, servizi scafo e automatismi.

I compressori aria avviamento principali manderanno ai serbatoi principali e al serbatoio avviamento diesel generatori. Un adatto separatore olio/acqua sarà previsto sulla mandata compressori aria avviamento. Due compressori aria forniranno aria a bassa pressione per i servizi scafo e automatismi.

Le strumentazioni e i comandi pneumatici saranno alimentati da un apposito serbatoio aria attraverso un essiccatore aria a refrigerazione.

Saranno previsti collegamenti di emergenza con una stazione di riduzione pressione dai serbatoi aria avviamento al sistema a bassa pressione.

Saranno sistemati i necessari spurghi automatici per compressori e serbatoi.

### D.33.2 - IMPIANTO ARIA AVVIAMENTO

- ☒ Due (2) compressori aria avviamento, tipo alternativo, mossi da motore elettrico, raffreddati con acqua dolce o, in alternativa, previa accettazione della S.A., raffreddati ad aria. I compressori aria azionati da motore elettrico saranno montati su resilienti.
- ☒ Uno dei compressori sarà alimentato dal quadro elettrico di emergenza.
- ☒ Due serbatoi aria avviamento, press. esercizio 30 bar.
- ☒ Una bombola aria avviamento DDGG, capacità 250 l, press. esercizio 30 bar.

Formattati: Elenchi puntati e numerati

~~Una bombola aria avviamento DGE, capacità 125 l, press. esercizio 30 bar.~~

### D.33.3 - IMPIANTI ARIA SERVIZI SCAFO E AUTOMATISMI

- ☒ Due compressori aria, uno dedicato al servizio aria scafo e l'altro al servizio aria automatismi, tipo alternativo, mossi da motore elettrico, raffreddati con acqua dolce o, in alternativa, previa accettazione della S.A., raffreddati ad aria. Pressione esercizio 8 bar, portata d'aria idonea al servizio richiesto.
- ☒ Un serbatoio aria servizi scafo, pressione esercizio 8 bar.
- ☒ Un serbatoio aria automatismi, pressione esercizio 8 bar.
- ☒ Un essiccatore aria automatismi, tipo a refrigerazione, completo di filtro disoleatore.

Formattati: Elenchi puntati e numerati

In caso di avaria del sistema aria a bassa pressione l'aria servizi scafo e automatismi sarà prelevata dai serbatoi aria avviamento attraverso una valvola riduttrice 30/8 bar.

## D.35 - IMPIANTI NAFTA PESANTE E MARINE DIESEL OIL

D.35.1 - GENERALITA'

A bordo, sarà previsto l'impiego di due tipi di combustibile: nafta pesante (HFO) con viscosità fino a 380 cSt a 50°C e Marine Diesel Oil (MDO).

Tutti i sistemi di riscaldamento, travaso e depurazione saranno progettati per nafta pesante, avente viscosità fino a 380 cSt - 50°C

Saranno previste le seguenti casse:

Servizio giornaliero HFO	N°2 casse
Decantazione HFO	N°2 casse
Rigurgiti HFO	N°1 cassa
Morchie	N°1 cassa
Servizio MDO	N°1 cassa
Servizio MDO D/G emergenza	N°1 cassa

Serpentine di riscaldamento in acciaio saranno sistemate nei depositi nafta pesante, nelle casse decantazione, servizio e morchie.

Nelle casse M.D.O. non saranno previste serpentine di riscaldamento.

Il vapore per le serpentine di riscaldamento sarà mandato dalle caldaie ad una pressione di esercizio di 8 bar e scaricato alla cassa osservazione.

Uno scaricatore di condensa del tipo a galleggiante con by-pass sarà installato nella tubolatura di ritorno.

Saranno adottati i seguenti rapporti superficie serpentina / volume cassa:

- casse bunker	0,07 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
- casse decantazione / servizio	0,10 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
- casse morchie	0,12 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>

Formattato: Italiano (Italia)

D.35.2 - IMPIANTO TRAVASO NAFTA

L'impianto sarà costituito da:

- ☐ Una pompa travaso nafta pesante (HFO). Portata 30 m<sup>3</sup>/h , prev. 3,5 bar.
- ☐ Una pompa travaso marine diesel oil (MDO). Portata 20 m<sup>3</sup>/h, prevalenza 3,5 bar.
- ☐ Una pompa travaso morchie. Portata 20 m<sup>3</sup>/h, prevalenza 4 bar.

Formattati: Elenchi puntati e numerati

Le tubolature nafta pesante saranno tracciate a vapore e isolate secondo lo standard del Costruttore (tracciatura a vapore tipo spira / rettilinea)

Le linee saranno dotate di valvole, filtri e rubinetti presa campioni.

Le linee bunker e sfogo aria dalle casse saranno munite di ghiotte.

Le valvole bunker e travaso saranno dotate di sistema comando a distanza dalla S.C.P. Una cassa rigurgiti sarà sistemata nel doppio fondo LAM.

Le casse decantazione HFO saranno alimentate dalle pompe travaso, che potranno alimentare e aspirare da qualsiasi cassa deposito e sbarcare il combustibile attraverso le linee bunker. I rigurgiti delle casse decantazione e servizio HFO saranno convogliati alla cassa rigurgiti.

### D.35.3 - IMPIANTO DEPURAZIONE NAFTA

La depurazione della nafta pesante sarà di tipo completamente automatico.

L'impianto sarà realizzato secondo le prescrizioni del fornitore del motore principale e lo standard del fornitore dei depuratori e sarà costituito da:

~~---~~ **Tre depuratori HFO;**

—La portata massima di ciascun depuratore sarà riferita a nafta -IFO 380. **Due depuratori in servizio, uno di riserva.**

—Ciascun depuratore sarà munito di pompa alimento separata, di riscaldatore nafta a vapore con regolatore automatico di temperatura, ed accessori necessari.

~~---~~ **Due depuratori in servizio, uno di riserva.**

~~---~~ **Un depuratore per il MDO;**

—Un banco pulizia tamburi depuratori.

Ciascun modulo di depurazione sarà dotato di cassa raccolta morchie incorporata.

I depuratori HFO saranno collegati in parallelo, aspireranno dalle casse decantazione e manderanno alle casse servizio con rigurgito inviato nuovamente alle casse decantazione.

Le morchie dei depuratori saranno mandate alla cassa morchie e pompate con la pompa apposita al collegamento a banchina.

### D.35.4 - IMPIANTO ALIMENTO NAFTA

Saranno previsti due moduli spinta nafta pressurizzati a due stadi. Ciascun modulo invierà il combustibile a d una coppia di motori principali.

I due moduli saranno intercambiabili per mezzo di opportune connessioni con flangie ad "otto" con il modulo spinta nafta per i diesel generatori.

Le pompe mandata a bassa pressione aspireranno dalle casse servizio e alimenteranno i motori attraverso buffer tank, pompe servizio ad alta pressione e riscaldatori finali. La corretta viscosità del combustibile ai motori diesel sarà garantita dal regolatore automatico di viscosità.

Un modulo spinta nafta pressurizzato a due stadi di composizione analoga invierà il combustibile ai gruppi diesel generatori.

Le caldaie ausiliarie a nafta saranno alimentate da un sistema apposito che aspirerà dalle casse servizio.

I motori diesel principali e ausiliari e le caldaie ausiliarie potranno essere anche alimentati con MDO dalla cassa servizio.

I sistemi HFO pressurizzati saranno dotati dei necessari sistemi di controllo automatico della pressione.

Il gruppo diesel generatore di emergenza sarà alimentato con diesel oil da una cassa servizio apposita sistemata all'interno del relativo locale.

Nel dettaglio si avranno pertanto i seguenti macchinari:

Motori diesel principali

**Formattato:** Normale, Giustificato, SpazioPrima: 6 pt

**Formattato:** Tipo di carattere: Grassetto

**Formattati:** Elenchi puntati e numerati

**Formattato:** Normale, Giustificato, Rientro: Sinistro: 0 cm, SpazioPrima: 6 pt

**Formattato:** Normale, Giustificato, Rientro: Sinistro: 0 cm, Prima riga: 0 cm, SpazioPrima: 6 pt

**Formattato:** Normale, Giustificato, Rientro: Sinistro: 0 cm, Prima riga: 0 cm, SpazioPrima: 6 pt

**Formattato:** Tipo di carattere: Grassetto

**Formattato:** Tipo di carattere: Grassetto

**Formattato:** Normale, Giustificato, SpazioPrima: 6 pt



Due (2) moduli spinta nafta di tipo standard, uno per ciascuna coppia di motori diesel principali.

Ciascun modulo comprenderà:

- Due (2) pompe alimento HFO bassa pressione, una di riserva.
- Una (1) buffer tank
- Due (2) pompe spinta HFO alta pressione, una di riserva.
- Due (2) riscaldatori finali HFO, riscaldati a vapore, uno di riserva.
- Un (1) impianto viscosimetrico per regolazione mandata vapore ai riscaldatori finali e ricircolo nafta.
- Un (1) filtro autopulitore con filtro by-pass
- Un (1) misuratore portata nafta.

Ciascun motore principale sarà dotato di un filtro duplex a piena portata sull'entrata nafta, installato il più vicino possibile al motore.

**Formattato:** Normale, Giustificato,  
Rientro: Sinistro: 0 cm, Sporgente  
0,63 cm, SpazioPrima: 6 pt

**Formattato:** Normale, Giustificato,  
SpazioPrima: 6 pt

#### Diesel generatori

Un (1) modulo spinta nafta di tipo standard, per servizio diesel generatori.

Una pompa MDO per l'alimento di un gruppo diesel generatore in parallelo al modulo spinta nafta.

La configurazione del modulo sarà analoga ai moduli spinta per i motori principali su descritti.

Il modulo spinta nafta sarà dotato di ~~un riscaldatore finale elettrico due~~ riscaldatori finali a vapore (uno di riserva) e di un riscaldatore finale ~~a vapore elettrico di emergenza da 24 kW.~~

#### Caldaie a nafta ausiliarie

Un (1) modulo alimentazione nafta per servizio caldaie ausiliarie, completo di:

- Due (2) el./pompe alimento
- Filtri e accessori

**Formattato:** Normale, Giustificato,  
Rientro: Sinistro: 0 cm, Sporgente  
0,63 cm, SpazioPrima: 6 pt, Nessun  
elenco puntato o numerato

#### D.35.5 - STAZIONE DI RIFORNIMENTO

Nelle postazioni bunker saranno previste tubolature di riempimento e scarico per acqua dolce, HFO, MDO, olio lubrificazione motore principale e tubolature di scarico per morchie, acqua sentina e liquami. Ci saranno opportune mastre per il contenimento degli spandimenti ed un grigliato ricoprirà la zona adiacente.

La portata del bunkeraggio nafta HFO, SN e DN, sarà di ca. 300 m<sup>3</sup>/h.

#### **D.36 - IMPIANTO LUBRIFICAZIONE**

D.36.1 - GENERALITA'

La depurazione ed il filtraggio dell'olio lubrificazione dei motori principali e dei diesel generatori, saranno realizzati secondo i requisiti del fornitore dei motori stessi. L'impianto sarà così realizzato:

Lubrificazione dei motori diesel principali

Quattro (4) pompe olio lubrificazione azionate dal motore principale (quattro in servizio).

~~L'impianto di lubrificazione dei motori principali sarà predisposto, anche come automazione, per la eventuale successiva aggiunta di quattro (4) pompe olio lubrificazione motore principale di riserva (non fornite), azionate da motore elettrico.~~

Quattro (4) refrigeranti olio lubrificazione motore principale, tipo a piastre in acciaio inox, raffreddati con acqua dolce a bassa temperatura, proporzionati per il 100 % del totale richiesto da ciascun motore.

Ciascun motore principale sarà dotato di un filtro duplex e di un filtro automatico autopulitore sull'entrata olio lubrificazione (vedi paragrafo 14.0).

Formattato: Normale, Giustificato,  
SpazioPrima: 6 pt

Lubrificazione dei diesel generatori

Ciascun diesel generatore sarà dotato di sistema olio lubrificazione incorporato comprendente refrigerante olio lubrificazione, filtro centrifugo, pompa olio lubrificazione azionata dal motore, el./pompa olio prelubrificazione e accessori.

L'olio per la lubrificazione sarà contenuto nelle seguenti casse, suddivise per servizio:

Formattato: Normale, Giustificato,  
SpazioPrima: 6 pt

<b>servizio</b>	<b>n. casse</b>	<b>commenti</b>
Servizio motore principale	4	con intercapedine
Riserva motori principali e DD/GG	1	
Olio sporco	1	
Servizio riduttore	2	incorporato nel riduttore.
Riserva riduttore	1	
Gravitazione astuccio	2	
Varie	1	Tipo multiplo 3x200 lt
Olio idraulico	1	Tipo multiplo 2x200 lt

D.36.2 - TRAVASO OLIO LUBRIFICAZIONE

Per il travaso dell'olio lubrificazione saranno previste:

- Una (1) pompa travaso olio lubrificazione- Portata 20 m<sup>3</sup>/h - 3,5 bar.
- Una (1) pompa travaso olio sporco- Portata 10 m<sup>3</sup>/h - 3,5 bar.
- Le pompe travaso olio lubrificazione saranno intercollegate mediante flange a otto.

### D.36.3 - IMPIANTO DEPURAZIONE OLIO LUBRIFICAZIONE

Per la depurazione dell'olio lubrificazione saranno previsti:

- Quattro (4) depuratori olio lubrificazione motori principali, tipo completamente automatico; ciascun depuratore sarà dedicato ad un motore principale. I depuratori saranno intercambiabili a due a due.

Ciascun depuratore sarà munito di pompa alimento, riscaldatore olio lubrificazione a vapore con regolatore automatico di temperatura, accessori necessari, ecc.

- Due (2) depuratori olio lubrificazione motori diesel generatori, tipo completamente automatico;

Gli accessori di ogni depuratore saranno analoghi a quelli previsti per i depuratori olio dei motori principali.

Formattati: Elenchi puntati e numerati

### **D.37 - IMPIANTO ACQUE GRIGIE ED OMBRINALI INTERNI**

Ombinali e tubolature di drenaggio saranno previsti per il drenaggio di tutti i ponti, cielo delle tughe, fumaiolo, corridoi, cucina, locali igiene, timoneria, deposito provviste refrigerate, lavanderie e altri spazi racchiusi, dove necessario.

Mastre con opportuni drenaggi saranno previste attorno ai gruppi macchinari di coperta. Le acque grigie da locali igiene, lavanderie e ombinali interni saranno convogliate e scaricate fuori bordo attraverso valvole di intercettazione di non ritorno a libretto o alla cassa raccolta acque grigie.

I drenaggi provenienti da cucina e cambuse saranno mandati attraverso un dispositivo intercettazione grasso all'impianto trattamento acque nere.

Drenaggi dell'AHU (gruppo trattamento aria) saranno raccolti e scaricati direttamente fuori bordo.

Gli scarichi fuori bordo, ove possibile, saranno posizionati sotto il galleggiamento nave in condizioni zavorra all'arrivo.

### **D.38 - IMPIANTO ACQUE NERE**

Le acque nere provenienti dai locali igiene saranno convogliate a collettori di raccolta tramite impianti sottovuoto e successivamente all'impianto di trattamento scarichi sanitari, prima dello scarico fuori bordo.

Gli scarichi delle acque nere e delle acque grigie saranno sicuramente posizionati sotto il galleggiamento.

Saranno previsti due sistemi di raccolta sottovuoto per acque nere collegati direttamente alle casse dell'impianto di trattamento.

Saranno installate due unità di pompe del vuoto ognuna composta da tre e/pompe del vuoto sugli impianti di dx e sn nave, ogni unità avrà capacità del 100% ciascuna.

I sistemi manderanno automaticamente le acque nere agli impianti di trattamento biologico, che convoglieranno le acque trattate direttamente fuori bordo o nelle casse acque grigie.

I due impianti biologici saranno collegati da un collettore in modo che, in caso di avaria di un impianto, potrà essere utilizzato l'altro in sostituzione.

In caso di emergenza, i liquami potranno essere convogliati direttamente fuori bordo mediante comando manuale. Le acque grigie (acque provenienti da locali igiene, docce, lavandini) saranno scaricate direttamente fuori bordo mediante un sistema a gravità oppure raccolte in una cassa raccolta acque grigie / nere.

Durante la permanenza della nave in porto, dove le acque non possono essere scaricate fuori bordo, sia le acque nere depurate che le acque grigie saranno convogliate a due casse acque grigie / nere della capacità richiesta dai Regolamenti. Lo scarico delle casse raccolta acque grigie / nere sarà previsto mediante due pompe apposite, direttamente fuori bordo o verso collegamenti di banchina tipo internazionale.

#### D.43 - RACCOLTA RIFIUTI

~~Sarà previsto un locale refrigerato raccolta rifiuti.~~

Saranno ~~inoltre~~ previsti i seguenti equipaggiamenti per la raccolta rifiuti:

- ~~□~~• N°1 compattatore per rifiuti.
- ~~□~~• N°1 “chute” in acciaio inossidabile, sistemato tra la cambusa ed il ponte 5 per lo scarico dei rifiuti in un container. L’impianto “chute” sarà comprensivo di:
  - 1) impianto di lavaggio composto da spazzole rotanti ~~e pompa acqua ad alta pressione~~,
  - 2) impianto di ventilazione
  - 3) portelli di alimentazione

Sarà previsto un impianto di raccolta e triturazione rifiuti di cucina. L’impianto comprenderà 3 triturator (2 nella cucina al ponte 10 e 1 nella pantry del ponte 8) e 1 cassa raccolta da 4 mc (ponte 4). Dalla cassa raccolta sarà possibile scaricare tramite pompa i liquami fuori bordo o in apposito serbatoio camionabile.

#### D.44 - OMBRINALI ESTERNI

I ponti esposti saranno drenati mediante ombrinali di ponte collegati alle tubolature drenaggio DRENCHER.

#### D.45 - CONDOTTE GAS DI SCARICO

Nessuna linea di by-pass esterna sarà prevista per le caldaie a gas di scarico.

Su ciascuna condotta gas di scarico motori principali sarà sistemato un silenziatore.

I gas di scarico dei diesel generatori saranno convogliati attraverso condotte separate in acciaio saldato e silenziatori al fumaiolo.

Le caldaie ausiliarie a nafta avranno proprie condotte scarico separate.

Il diesel generatore di emergenza sarà dotato di silenziatore e condotta con scarico all’esterno del locale relativo.

Le condotte di scarico avranno isolazioni come da standard Costruttore.

Le giunzioni delle condotte gas di scarico saranno saldate esternamente ed internamente.

**Formattato:** Giustificato, Rientro:  
Sinistro: 0 cm, Sporgente 0,63 cm,  
SpazioPrima: 6 pt, Nessun elenco  
puntato o numerato, Tabulazioni: Non a  
1,59 cm + 2,38 cm

**Formattati:** Elenchi puntati e numerati

**Formattato:** Barrato

Dove necessario saranno installati giunti metallici flessibili/di dilatazione.

Le condotte saranno collegate alla struttura di scafo mediante supporti ed antivibranti di tipo adatto, dove necessario saranno previste tubolature di spurgo.

#### **D.51 - TELECOMANDO VALVOLE - INDICATORI DI LIVELLO E INDICATORI IMMERSIONE A DISTANZA**

Il sistema di comando a distanza sarà essenzialmente di tipo elettroidraulico. Il sistema zavorra e sentina avrà comando a distanza dalla stazione controllo carico e dalla Timoneria, come segue:

##### **Sistema zavorra**

- tutte le valvole casse zavorra: comando a distanza ad eccezione degli eiettori di esaurimento.
- avvio/arresto pompe zavorra: comando a distanza.

**Formattato:** Tipo di carattere:  
Grassetto

##### **Sistema sentina**

Le valvole di aspirazione dai pozzetti di sentina saranno dotate di sistema di comando elettroidraulico a distanza.

- Valvole di servizio alle pompe di sentina: comando manuale (pre-impostazione manuale delle valvole ubicate sul collettore).
- avvio/arresto pompe sentina: comando a distanza.

**Formattato:** Tipo di carattere:  
Grassetto

Sarà previsto il comando a distanza delle pompe relative ai suddetti sistemi.

Una manovra manuale di emergenza mediante pompa idraulica sarà prevista per ciascuna valvola elettro-idraulica.

Le casse zavorra, i gavoni, le casse nafta, le casse acqua dolce, le casse bilanciamento, le casse raccolta acque depurate saranno dotate di trasduttori indicatori di livello (tipo a pressione) ubicati all'interno delle casse.

##### Letture a distanza delle immersioni

Sarà previsto un sistema elettronico per la lettura a distanza delle immersioni prodiera, centrale e poppiera, DS e SN nave.

#### **D.52 - SISTEMA ANTI-VEGETATIVO**

Un sistema anti-vegetativo tipo a clorazione sarà sistemato per il trattamento di tutte le casse presa dal mare.

L'impianto sarà costituito da:

- ☒ un quadretto comando elettrico
- ☒ un gruppo elettrolitico
- ☒ punti di immissione cloro per le prese mare
- ☒ una pompa centrifuga per alimentazione acqua mare.

**Formattati:** Elenchi puntati e numerati

**D.54 - SONDE E SFOGHI ARIA**

Tutte le casse, le intercapedini e, in generale, tutti gli spazi vuoti sotto al ponte principale saranno dotati di sonde manuali. Tutte le sonde saranno sistemate nella parte poppiera delle casse o comunque nella zona più bassa.

Aperture di sfogo saranno previsti per ciascun comparto stagno utilizzato per liquidi o vuoto. Tutte le aperture di sfogo saranno dotate degli accessori richiesti dall'Ente di Classifica.

Le sonde e gli sfoghi aria del doppio fondo devono essere conformi ai requisiti di Classifica e devono avere targhette identificative.

Le sonde delle casse HFO, MDO e olio lubrificazione all'interno degli spazi macchina saranno dotate di un rubinetto a contrappeso e mastra di contenimento.

Tutto il doppio fondo e le casse utilizzate per servizio combustibile avranno sfogo aria/ tubolatura troppopieno collegati mediante collettore alla cassa rigurgiti.