



*Regione Siciliana*

Assessorato Regionale delle Attività Produttive  
Dipartimento Regionale delle Attività Produttive



*Regione Siciliana*

Assessorato Regionale delle Infrastrutture e della Mobilità  
Dipartimento delle Infrastrutture della Mobilità e dei Trasporti  
Servizio del Genio Civile di Palermo

## SERVIZIO

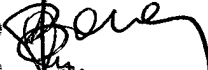







**Per i lavori di ristrutturazione del bacino di carenaggio galleggiante  
sito nel porto di Palermo**

**Progetto del Bacino da 19.000 tonnellate**

Relazione specifica impianti elettrici principali

REL 07

### Gruppo di progettazione:

Ing. Salvatore Barone   
Geom. Salvatore Ania   
Geom. Luigi Cimino   
Geom. Marco Giuseppe Imburgia   
Geom. Girolamo Onorato   
Geom. Vincenzo Sucameli   
Collaboratore Marcella Ramondi   
Collaboratore Caterina Scalia 

Si approva in linea tecnica  
ai sensi dell'art. 58 del D.P.R. n. 207/2010

Il Responsabile del Procedimento  
Ing. Vincenzo Di Rosa 

Prot. n. 161933 del 7 SET. 2011

## **SOMMARIO**

1. Sommario
2. Introduzione
3. Identificazione della struttura
  - 3.1 Dati costruttivi
  - 3.2 Principali Impianti del bacino
4. Oggetto degli interventi
  - 4.1 Tipologia degli interventi
  - 4.2 Consistenza degli interventi
- Criteri di scelta degli interventi
  - 5.1 Manutenzioni straordinarie
  - 5.2 Rinnovi
- 6.** Criteri di dimensionamento degli impianti elettrici, quadri e reti elettriche
- 7.** Attività di manutenzione straordinaria
  - 7.1 Linee elettriche e distribuzione principale dell'energia elettrica
  - 7.2 Power Center sez. N°4 sx
  - 7.3 Quadri per avviamento pompe esaurimento
- 8.** Rinnovi
  - 8.1 Nuovo quadro elettrico sezione illuminazione ed utenze privilegiate sez. n°4 sx (Q.S.E.).
  - 8.2 Nuovo quadro utenze lato dx – sez. N°4 dx (S.Q.D.).
  - 8.3 Nuovo quadro elettrico linee emergenza (Q.L.E.).
  - 8.4 Nuovo gruppo generatore diesel emergenza.
  - 8.5 Centralini fornitura E.E. bordo navi e cantiere.
  - 8.6 Trasformatore elettrico per fornitura bordo.
  - 8.7 Trasformatore elettrico per fornitura b.t.s. 48V cantiere.
- 9.** Collegamenti a massa

## **2. - Introduzione**

La presente relazione tecnica tratta gli interventi minimi da eseguirsi agli impianti elettrici del bacino di carenaggio da 19.000T, ed è parte integrante del più ampio progetto riguardante la ristrutturazione dello scafo.

In particolare, verranno ivi illustrati gli interventi sugli impianti elettrici e relativi accessori vari del bacino, dettagliando le scelte tecniche adottate per una corretta interpretazione degli elaborati grafici e documentali.

## **3. - Identificazione della struttura**

### **3.1- Dati costruttivi**

Anno di costruzione	1952
Matricola R.I.NA.	22913
Lunghezza f.t.	193 m
Lunghezza entro le piattaforme	178 m
Larghezza f.t.	39 m
Larghezza entro le fiancate	29 m
Peso del bacino	7250 tonn
Immersione massima utile riferita al piano taccate	7 m
Capacità di sollevamento del bacino	19.000 tonn
Scadenza ultimo certificato navigabilità	30 aprile 2011

### **3.2 - Principali impianti del bacino**

- Rete alimentazione principale energia elettrica trifase a 220V-50Hz.
- Gruppo elettrogeno d'emergenza da 50kVA.
- N° 7 elettropompe zavorra per manovra bacino da 1800mc/h cad.
- N° 2 gru a portale con braccio mobile, capacità di sollevamento max 7,8T.
- N° 2 elettropompe pompe servizio antincendio da 120mc/h – prevalenza 120mt cad.
- N°1 elettropompa servizio pompa antincendio/zavorra 400mc/h – prevalenza 50mt.

- Rete distribuzione aria compressa.
- Rete distribuzione gas tecnici.
- Rete distribuzione acqua industriale.
- Rete distribuzione energia elettrica uso cantiere a 220V trifase 50Hz.
- Rete distribuzione energia elettrica fornitura bordo a 380V trifase 50Hz.
- Impianto di protezione catodica scafo bacino a corrente impressa.
- Impianto di monitoraggio e telecontrollo.
- Impianti di comunicazione interna ed ordine collettivo.

#### **4. - Oggetto degli interventi**

##### ***4.1 - Tipologia degli interventi***

Gli interventi di seguito descritti hanno la finalità di rendere operativo e funzionale gli impianti elettrici del bacino da 19.000T.

Allo scopo di contenere i costi d'intervento, verranno eseguite attività di manutenzione straordinaria e di rinnovo totale o parziale di alcuni impianti ed accessori d'allestimento, senza tuttavia variare le attuali architetture impiantistiche.

##### ***4.2 - Consistenza degli interventi***

Come già ampiamente esposto nella relazione generale del progetto di ristrutturazione, verranno eseguite attività di manutenzione straordinaria ai seguenti impianti:

- Linee elettriche della distribuzione principale;
- Quadro elettrico Power Center lato sx bacino;
- Quadri avviamento elettropompe d'esaurimento principale;
- Attestamento di cavi elettrici esistenti con nuove utenze.

I rinnovi interesseranno invece i seguenti impianti ed accessori:

- Sottoquadro elettrico utenze lato dx bacino;
- Nuovo quadro per alimentazione linee utenze privilegiate lato sx bacino;
- Nuovo quadro elettrico linee di emergenza;
- Trasformatore 220V-380V per alimentazione navi a 380V;

- Trasformatore 220V-48V per alimentazioni b.t.s. a 48V;
- Gruppo elettrogeno da 150 Kw;
- Impianto d'illuminazione platea;
- Impianto d'illuminazione fiancate navi;
- Impianto d'illuminazione copertino fiancate;
- Impianto d'illuminazione locali interni (ampliamento);
- Luci di via;
- Impianto telefonico con apparecchi magnetofonici;
- Centralini elettrici per alimentazione navi e utenze cantiere;
- Impianto di protezione catodica a correnti impresse;
- Impiantistica N°2 gru da 8T.

## **5. - Criteri di scelta degli interventi**

### ***5.1 - Manutenzioni straordinarie***

Per la corretta identificazione delle attività di manutenzione straordinaria degli impianti ed accessori d'allestimento del bacino da 19.000T, sono stati effettuati alcuni sopralluoghi per determinare lo stato generale di usura degli stessi.

Ferma restando la vetustà di tutti gli impianti presenti sul bacino, le attività manutentive previste dovranno permettere di ricondurre gli impianti al corretto stato di funzionalità, adottando soluzioni qualitativamente ottimali e prevedendo la sostituzione dei componenti il cui degrado non ne consenta il ripristino.

Tutti gli interventi saranno eseguiti seguendo la perfetta regola dell'arte e sotto stretta sorveglianza dell'ente di classifica R.I.NA.

Le apparecchiature o i componenti che ricoprono una funzionalità fondamentale negli impianti dovranno essere del tipo approvati e/o certificati RINA.

### ***5.2 - Rinnovi***

Anche in questo caso sono stati preventivamente eseguiti sopralluoghi per verificare gli stati d'usura e le attuali architetture d'impianto.

Gli impianti non ripristinabili con interventi di manutenzione straordinaria verranno integralmente rinnovati.

Alcuni interventi migliorativi sono stati previsti per migliorare i servizi di illuminazione ed automazione.

I rinnovi saranno eseguiti adottando nuove soluzioni impiantistiche adeguate ed in conformità alle normative tecniche vigenti e specifiche del settore navale RINA.

Gli impianti elettrici, in particolare, subiranno alcune modifiche per consentire di alimentare alcune utenze tramite gruppo elettrogeno diesel d'emergenza in caso di assenza della rete elettrica da terra.

Tale configurazione si otterrà aggiungendo, nella sezione n° 4 sx, un quadro elettrico con telecommutatore rete-emergenza, dedicato all'alimentazione di impianti d'illuminazione e sistemi di manovra.

Nella sezione n° 4 lato dx si provvederà alla sostituzione dell'attuale quadro elettrico con nuovo già predisposto per la telecommutazione rete-emergenza.

I trasformatori elettrici raffreddati in olio ed utilizzati per le alimentazioni di bordo e per le utenze a bassa tensione di sicurezza non garantiscono le attuali necessità di servizio. Questi verranno sostituiti con altrettanti isolati in resina e quindi raffreddati in aria.

Nel caso del trasformatore per le alimentazioni di bordo, attualmente da 50kVA, questo verrà sostituito con uno di potenza pari a 120 kVA.

## **6. - Criteri di dimensionamento degli impianti elettrici, quadri e reti elettriche**

Per il dimensionamento degli impianti elettrici, quadri e reti elettriche si è tenuto conto principalmente dei seguenti dati e parametri:

- Sistema elettrico d'alimentazione TNC;
- Tensione nominale 220V e 380V;
- Frequenza nominale 50Hz;
- Potenza installata;
- Corrente di cortocircuito;

- Ambienti di installazione;
- Coefficienti di contemporaneità ed utilizzazione;
- Caduta di tensione massima ammissibile 4%;
- Portata dei cavi elettrici;
- Modalità di posa delle reti;
- Distanze di posa ed installazione;

Il sistema elettrico d'alimentazione a bordo del bacino è costituito da rete elettrica trifase a 220V con frequenza 50Hz.

Il neutro non risulta essere distribuito.

I principali carichi installati sono rappresentati da:

- Impianti di illuminazione dei locali interni ed aree esterne;
- Elettropompe di esaurimento principale;
- Elettropompe ausiliarie (antincendio, zavorra, sentina, acqua industriale, acque nere e grigie, autoclave servizi wc);
- Sistemi di manovra (argani di tonneggio, attuatori valvole ed impianto d'automazione);
- Forniture elettriche cantiere e bordo navi;
- Impianti di protezione catodica a correnti impresse;

I quadri elettrici, oltre ad avere un grado di protezione appropriato per gli ambienti di installazione, avranno installati sistemi di protezione delle linee che permetteranno il distacco delle alimentazioni in caso di corto circuito e sovraccarico, garantendo una selettività amperometrica verticale con le utenze direttamente installate a valle.

I sistemi di protezione automatici saranno tutti di tipo elettronico regolabile tranne per le utenze con bassa potenza o utilizzazione che saranno di tipo magnetotermico.

Tutte le nuove linee elettriche da installarsi saranno costituite da cavi elettrici armati resistenti al fuoco e con guaine isolanti esenti da alogenuri, idonei per installazioni navali approvati RINA, tipo RFHF secondo IEC 60228, class 2, IEC 60092-351, IEC 60092-359

La posa dei cavi elettrici è prevista, secondo standard navale, su ferri guida o su passerelle a traversini.

I passaggi a paratia tra casse stagne o compartimentazioni saranno effettuati tramite idonei sistemi pressa cavi atti a limitare la propagazione di fiamma in caso di incendio, secondo standard navale approvato RINA.

Le cassette di derivazione e le scatole di comando e prese energia saranno anch'essi del tipo idoneo per applicazione navale approvato RINA.

## **7. - Attività di manutenzione straordinaria**

Le attività manutentive straordinarie degli impianti possono riassumersi come segue:

### ***7.1 - Linee elettriche e distribuzione principale dell'energia elettrica***

Il Bacino di carenaggio è alimentato tramite rete elettrica trifase a 220V-50Hz proveniente dalla cabina elettrica di trasformazione 10kV-220V ubicata nei pressi della banchina d'ormeggio.

La suddetta cabina elettrica, ad esclusivo servizio del bacino da 19.000T, è realizzata con n° 2 trasformatori MT/bt da 630kVA con funzionamento in parallelo.

La linea elettrica principale, composta da n° 8 cavi tripolari in parallelo da 185mmq, sale a bordo tramite sistema a festone sospeso, arrivando ad un primo quadro elettrico di sezionamento da 3200 A che si trova all'interno del locale impianto argano della sezione n° 7 dx.

Dal suddetto quadro elettrico di sezionamento vengono alimentati sia il quadro elettrico principale (Power Center) ubicato nel locale impianti della sezione n° 4 sx, sia il sottoquadro dei centralini fornitura cantiere ubicato nel locale impianti della stessa sezione n° 7 dx.

L'alimentazione del Power Center avviene in parte con linea elettrica subacquea nell'attraversamento dx-sx casse zavorra sezione n° 7, ed in parte con linea elettrica a vista posata su passerelle all'esterno della fiancata sx.



Dal Power Center della sezione n°4 sx viene alimentato il sottoquadro elettrico lato dx tramite linea elettrica subacquea nell'attraversamento sx-dx casse zavorra sezione n°4.

A ciascuna delle suddette linee elettriche dovranno essere eseguiti i seguenti interventi:

- Scollegamento cavi elettrici dalle barre di connessione su quadri elettrici e/o cassette di giunzione o connessione.
- Misure di isolamento elettrico e compilazione report.
- Fornitura ed applicazione di idonea guaina isolante termorestringente sulle terminazioni di collegamento.
- Fornitura ed applicazione di nuovi sistemi siglacavo indelebili per identificazione delle linee elettriche e delle connessioni R-S-T .
- Fornitura e sostituzione di capicorda e bulloneria di connessione ove necessario.
- Verifica serraggio supporti isolanti di barre e punti di connessioni linee elettriche.
- Collegamento cavi elettrici.

Riferimenti grafici identificativi:

- Planimetria distribuzione principale
- Schema generale della distribuzione

### **7.2 - Power Center Sezione N°4 sx**

Il Power Center installato nella sezione N°4 sx, di seguito denominato Q.E.P., ha la funzione di alimentare tutti gli impianti principali del bacino.

Esso è realizzato in carpenteria metallica ed ha un interruttore principale in arrivo da 2500A.

Le principali utenze alimentate sono:

- Elettropompe d'esaurimento;
- Illuminazioni interne ed esterne;
- Impianto a corrente impressa lato sx bacino;
- Sistemi di manovra;
- Centralini per fornitura E.E. 220V per uso cantiere;

- Trasformatore 220V-380V per fornitura E.E. bordo;
- Trasformatore 220V-48V per fornitura E.E. in b.t.s. uso cantiere.

Si prevedono i seguenti interventi di manutenzione straordinaria e rinnovo:

- Smontaggio pannelli fronte e retro quadro, pulizia degli stessi, rinnovo cerniere e serrature ove necessario, verniciatura con idonea vernice per quadri elettrici avente colore RAL a campione, montaggio in opera.
- Fornitura e sostituzione dell'interruttore Generale quadro da 2500A, tensione nominale 220V – 50Hz, tripolare, potere d'interruzione 70kA, relè di protezione di tipo elettronico, modello estraibile e sezionabile, compreso accessori per adattamento alla carpenteria e barrature d'ingresso-uscita.
- Fornitura e sostituzione dell'interruttore per alimentazione trasformatore elettrico 220V-380V da 1200A, tensione nominale 220V – 50Hz, tripolare, potere d'interruzione 70kA, relè di protezione di tipo elettronico, compreso accessori per adattamento alla carpenteria e barrature d'ingresso-uscita.
- Fornitura e sostituzione dell'interruttore per alimentazione trasformatore elettrico 220V-48V da 250A, tensione nominale 220V – 50Hz, tripolare, potere d'interruzione 50kA, relè di protezione di tipo elettronico, compreso accessori per adattamento alla carpenteria e barrature d'ingresso-uscita.
- Smontaggio ed eliminazione dal quadro dei seguenti interruttori:
  - 1 - Circuiti luce illuminazione locali interni
  - 2 - Circuiti luce illuminazione coperta – pastorali
  - 3 - Circuiti luce illuminazione fiancate
  - 4 - Circuiti prese locali interni
  - 5 - Monitoraggio manovra bacino
  - 6 - Cabina manovra bacino
- Rendere ciechi i pannelli in corrispondenza degli interruttori eliminati con fornitura e collocazione di idonee piastre metalliche rivettate.

- Rinumerazione delle linee elettriche alimentate con fornitura e collocazione sul fronte quadro di etichette serigrafate con relativa funzione e numero identificativo.
- Fornitura e collocazione di nuovo interruttore per alimentazione sottoquadro sezione utenze privilegiate, corrente nominale 250A, tensione nominale 220V, potere d'interruzione 50kA, modello estraibile e sezionabile, compreso accessori per adattamento alla carpenteria e barrature d'ingresso-uscita.
- Fornitura e collocazione di nuovi strumenti di misura energia per le seguenti utenze:
  - 1) Generale quadro elettrico principale
  - 2) Centralini fornitura cantiere 220V prua
  - 3) Centralini fornitura cantiere 220V poppa

I lavori comprendono la fornitura e sostituzione dei TA e TV esistenti o non presenti e delle cassette di sezionamento tipo cabur.

- Fornitura ed installazione di idoneo strumento di misura per il controllo dell'isolamento elettrico.
- Manutenzione generale del quadro elettrico con pulizia generale ed eliminazione residui di ruggine eventualmente presenti, sostituzione e serraggio di tutta la bulloneria, misure di isolamento delle barrature e conduttori attivi.
- Fornitura e collocazione di nuova segnaletica di sicurezza per quadri elettrici da apporre sul fronte e retro quadro.

### ***7.3 - Quadri per avviamento nuove elettropompe esaurimento***

Il bacino è dotato di n°7 elettropompe per il servizio esaurimento principale.

Attualmente i motori elettrici sono di tipo a rotore avvolto, quindi con collettori e spazzole, ed i loro avviamento è effettuato tramite comando remoto dalla cabina di manovra o localmente dai quadri d'avviamento stessi.

Per limitare le correnti di spunto negli avviamenti, un sistema automatico a gradini gestisce l'inserimento di impedenze zavorra al rotore dei motori elettrici, regolando di conseguenza la velocità della macchina.

Pertanto si è prevista la manutenzione e revisione degli attuali quadri d'alimentazione delle elettropompe che saranno corredati di contattori di linea e di By-Pass per escludere il funzionamento degli inverter dopo l'avvenuto avvio e raggiungimento delle velocità di regime delle pompe, nonché di nuovi cavi elettrici tra quadri elettrici e motori elettrici, canalizzazioni, pressa cavi e guaine isolanti. Tutte le apparecchiature e cavi elettrici saranno del tipo approvato RINA.

## **8. - Rinnovi**

### **8.1 - Nuovo quadro elettrico sezione illuminazione ed utenze privilegiate sez. 4 sx**

Attualmente l'impianto d'illuminazione del bacino non è dotato di alimentazione di riserva. Si prevede la fornitura ed installazione di un nuovo quadro elettrico che permetterà di alimentare in caso di necessità, tramite un generatore elettrico diesel, alcune utenze privilegiate.

Detto impianto sarà realizzato con fornitura e collocazione di un quadro elettrico costituito come di seguito indicato:

- Tensione nominale 220V trifase 50Hz
- Corrente nominale 250A
- Carpenteria metallica segregata in forma 4, grado di protezione IP4X, completa di basamento rialzato.
- Interruttore Generale linea rete motorizzato ed interbloccato con linea emergenza.
- Interruttore Generale linea emergenza motorizzato ed interbloccato con linea rete.
- Interruttori per alimentazioni utenze eliminate dal quadro Power Center quali illuminazione, prese, monitoraggio e cabina manovra.
- Strumento di misura per il controllo dell'isolamento elettrico.
- Omologazione RINA.

Al suddetto quadro dovranno essere portate e collegate le linee elettriche per alimentazione principale rete ed emergenza, le linee elettriche d'utenza in uscita, prevedendo l'eventuale prolungamento dei cavi elettrici esistenti con idonee muffole di giunzione.

### **8.2 - Nuovo sottoquadro utenze lato dx bacino – sez. N°4 dx**

Il sottoquadro elettrico installato nella sezione n° 4 sx, di seguito denominato S.Q.D., ha la funzione di alimentare gli impianti installati sul lato dx del bacino.

Esso è realizzato in carpenteria metallica, è alimentato dal Q.E.P. lato sx e non possiede un interruttore generale in arrivo.

Le principali utenze alimentate sono:

- Elettropompe ausiliarie tipo autoclave e acqua industriale;
- Illuminazioni interne ed esterne;
- Impianto a corrente impressa lato dx bacino;

Detto quadro, inoltre, non è dotato di alimentazione di riserva per i circuiti luce ed utenze privilegiate.

Si prevede, pertanto, la sostituzione dello stesso con un nuovo quadro elettrico che permetterà di alimentare in caso di necessità, tramite rete da generatore elettrico diesel, alcune utenze privilegiate.

Detto impianto sarà realizzato con fornitura e collocazione di un quadro elettrico costituito come di seguito indicato:

- Tensione nominale 220V trifase 50Hz
- Corrente nominale 630A
- Carpenteria metallica segregata in forma 4, grado di protezione IP4X, completa di basamento rialzato.
- Interruttore Generale quadro elettrico.
- Interruttore di linea utenze privilegiate motorizzato ed interbloccato con linea emergenza.
- Interruttore di linea emergenza motorizzato ed interbloccato con linea utenze privilegiate.

- Interruttori per alimentazioni di tutte le utenze.
- Strumento di misura per il controllo dell'isolamento elettrico.
- Omologazione RINA.

L'installazione comprende anche la fornitura e posa in opera di cassette di connessione e derivazione stagne, passaggi a paratia, cavi elettrici d'alimentazione e collegamenti equipotenziali.

Tutte le apparecchiature e cavi elettrici saranno del tipo approvato RINA.

### **8.3 - Nuovo quadro elettrico linee emergenza.**

Per consentire di alimentare e proteggere le sezioni d'emergenza dei quadri elettrici lato dx e sx bacino verrà fornito ed installato nella sezione n° 4 sx un quadro elettrico (Q.L.E.) in carpenteria metallica contenente:

- N°1 interruttore generale in ingresso per linea proveniente direttamente dal G.E., da 630A a 220V-50Hz con protezione a relè elettronico regolabile, potere d'interruzione 25kA;
- N°1 interruttore per alimentazione sezione emergenza lato sx, da 400A a 220V-50Hz con protezione a relè elettronico regolabile, potere d'interruzione 25kA;
- N°1 interruttore per alimentazione sezione emergenza lato dx, da 125A a 220V-50Hz con protezione a relè elettronico regolabile, potere d'interruzione 25kA;

Il quadro verrà posto in opera interamente cablato e con accessori di montaggio a paratia, pressacavi in entrata ed in uscita, collegamenti equipotenziali a massa, passaggi a paratia, omologazione RINA.

### **8.4 - Nuovo gruppo elettrogeno diesel emergenza.**

Il gruppo elettrogeno attualmente in uso da 50kVA alimenta soltanto i sistemi di manovra del bacino.

Le modifiche impiantistiche che verranno apportate richiedono una potenza maggiore per alimentare anche le sezioni di illuminazione.

Per tale necessità si provvederà alla fornitura e sostituzione del gruppo elettrogeno con nuovo avente le seguenti caratteristiche:

- Potenza utile in uscita 150kVA.

- Tensione d'alimentazione in uscita 220V-50Hz.
- Alimentazione diesel.
- Serbatoio gasolio ricavato nel sottobasamento.
- Raffreddamento ad acqua con radiatore e ventola.
- Scheda elettronica per controllo presenza rete per avviamento automatico.
- Pannello controllo parametri di funzionamento (pressione olio, livello carburante, temperature acqua, tensione di rete, tensione alternatore, tensione batteria e livello di carica).
- Pannello comandi (avviamento automatico, manuale, prova, stop).
- Pulsante per stop emergenza.
- Scheda elettronica d'interfaccia profibus per monitoraggio a distanza dei parametri di funzionamento e stato del gruppo elettrogeno.
- Box di contenimento di tipo insonorizzato con aperture a portelli con chiavi bloccoporta, sezione ventilazione forzata autoalimentata dal gruppo elettrogeno stesso con serrande motorizzate.
- Omologazione RINA.

### **8.5 - Centralini fornitura E.E. Bordo Navi e Cantiere.**

Sui camminamenti delle fiancate bacino sono installati alcuni centralini elettrici che consentono il collegamento ed alimentazione sia delle navi immesse a secco sia le utenze necessarie per lo svolgimento delle attività di cantiere.

Questi vengono rispettivamente alimentati dal Q.E.P lato sx o dal Q.E.C. e S.Q.D. lato dx.

Sono realizzati con custodie in gomma butilica ed hanno una custodia esterna in acciaio inox per migliorarne la protezione meccanica.

E' prevista la fornitura e collocazione dei seguenti centralini elettrici certificati RINA:

- N° 2 centralini 380V-3F-50Hz, corrente nominale 630A, potere d'interruzione 25kA, completi di interruttore con sganciatore magnetotermico differenziale regolabile 0.03-0,5°, bobina d'apertura a lancio di corrente o minima tensione, modulo per connessione cavi in ingresso, modulo per connessione cavi in uscita

con morsettiera da 185mmq, pannello modulo d'uscita con finecorsa per apertura interruttore, strumentazione per misura tensione e corrente con commutatore rotativo.

- N° 3 centralini 220V-3F-50Hz, corrente nominale 250A , potere d'interruzione 25kA, completi di interruttore con sganciatore magnetotermico differenziale regolabile 0.03-0,5A, bobina d'apertura a lancio di corrente o minima tensione, modulo per connessione cavi in ingresso, modulo per connessione cavi in uscita con morsettiera da 185mmq, pannello modulo d'uscita con finecorsa per apertura interruttore, strumentazione per misura tensione e corrente con commutatore rotativo.

Per dette installazioni è prevista anche la fornitura e posa in opera di nuovi cavi elettrici a partire dagli interruttori posti sui quadri elettrici Q.E.P. e S.Q.D., fino agli arrivi sui centralini.

L'installazione comprende anche la fornitura e posa in opera di passerelle a traversini, ferriguida, cassette di connessione e derivazione stagne, passaggi a paratia, cavi elettrici d'alimentazione e collegamenti equipotenziali.

Tutte le apparecchiature e cavi elettrici saranno del tipo approvato RINA.

#### **8.6 - Trasformatore elettrico per fornitura bordo**

Per alimentare le navi immesse a secco in bacino è attualmente utilizzato un trasformatore elettrico installato nel locale impianti della sezione n° 4 lato sx bacino. Esso è di tipo raffreddato in olio, ed eleva la tensione da 220V a 380V, con potenza utile massima in uscita pari a 250kVA.

Detto trasformatore, ormai vetusto, sarà sostituito da un nuovo omologato RINA, isolato in resina ed avente potenza pari a 450kVA.

La fornitura sarà completa di box per contenimento, completo di sistema di ventilazione per il raffreddamento, quadro elettrico con interruttore per l'uscita, sistema di misura dell'energia elettrica fornita alle navi.



L'installazione comprende anche la fornitura e posa in opera di cassette di connessione e derivazione stagne, passaggi a paratia, cavi elettrici d'alimentazione e collegamenti equipotenziali.

Tutte le apparecchiature e cavi elettrici saranno del tipo approvato RINA.

#### **8.7 - Trasformatore elettrico per fornitura b.t.s. 48V cantiere**

Per alimentare le utenze a bassa tensione di sicurezza, 24-48V è attualmente utilizzato un trasformatore elettrico installato nel locale impianti della sezione n° 4 sx bacino. Esso è di tipo raffreddato in olio, e riduce la tensione da 220V a 48V, con potenza utile massima in uscita pari a 70kVA.

Detto trasformatore, ormai vetusto, sarà sostituito da un nuovo omologato RINA, isolato in resina ed avente potenza pari a 70kVA.

La fornitura sarà completa di box per contenimento, completo di sistema di ventilazione per il raffreddamento, quadro elettrico con interruttore per l'uscita, sistema di misura dell'energia elettrica fornita al cantiere.

L'installazione comprende anche la fornitura e posa in opera di cassette di connessione e derivazione stagne, passaggi a paratia, cavi elettrici d'alimentazione e collegamenti equipotenziali.

Tutte le apparecchiature e cavi elettrici saranno del tipo approvato RINA.

### **9. - Collegamenti a massa**

Particolare attenzione dovrà essere fatta ai collegamenti di massa per prevenire eventuali contatti elettrici di tipo diretto ed indiretto.

Nei sistemi navali, con rete di distribuzione TNC, lo scafo rappresenta il punto di potenziale zero, pertanto tutte le masse delle apparecchiature dovranno essere connesse allo stesso tramite collegamenti equipotenziali realizzati tramite cavi elettrici di adeguata sezione.

I punti di connessione a massa saranno realizzati con bulloni di adeguato diametro in acciaio inox saldati alle masse.

Le connessioni saranno realizzate con treccia nuda in lega di rame-alluminio o con cavi elettrici con guaina isolante di colore giallo/verde e capicorda alle estremità.

Le connessioni dovranno essere sempre facilmente identificabili e segnalate con simbologia adeguata di colorazione giallo verde.

Le sezioni di detti collegamenti dovranno essere non inferiori a 6mmq e comunque non inferiori metà della sezione dei rispettivi conduttori attivi.

Tutte le masse, comprese quelle estranee agli impianti ma suscettibili di entrare a contatto con apparecchiature e/o conduttori attivi, dovranno essere collegate a massa.