



UNIONE  
EUROPEA



REPUBBLICA  
ITALIANA



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA



Ente acque della Sardegna

P. O. F.E.S.R. 2007-2013  
ASSE IV – OBIETTIVO OPERATIVO 4.1.5  
LINEA DI ATTIVITA' 4.1.5.b

**PROGETTO ESECUTIVO  
INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DELL'IMPIANTO  
ELETTRICO ED OLEODINAMICO DEGLI ORGANI  
MECCANICI DI SCARICO DI FONDO DELLA DIGA  
DI PEDRA OTHONI – DORGALI (NU)**

Approvato con del. D. S.IN./LL.PP.  
Prot. 3487/rep. 1956 del 14.10.2013

**SPECIFICA TECNICA PARTICOLARE**

**“STP”**

Allegato N°.

**G.2.4**

*Redatto dal Servizio Dighe*

**Responsabile del Procedimento:**

Ing. Maurizio Meloni Ing. Francesca  
Piras (dal 29.07.2013)

**Redazione a cura di:**

**Progettista:** Ing. Pietro Maccioni

**Collaborazione tecnica:**

geom. Piero Meloni; p.i. Roberto Salgo

**Responsabile della sicurezza in fase di  
progettazione ed esecuzione:**

Ing. Pietro Maccioni

**Consulente:**

Ing. Andrea Bianchi

**Il Direttore Generale**  
Ing. Franco Ollargiu

**Il Direttore del Servizio**  
Ing. Francesca Piras

**SETTEMBRE 2013**

## INDICE

1. – SPECIFICA PARTICOLARE DIGA PEDRA OTHONI.....	2
2. – DATI E CARATTERISTICHE DI IMPIANTO .....	2
3. – DESCRIZIONE E FUNZIONAMENTO DELLO SCARICO DI FONDO .....	2
4. – MANUTENZIONE STRAORDINARIA.....	3
4.1.- Sostituzione dispositivi di segnalazione e comando.....	3
4.2.- Sostituzione Componenti Oleodinamici .....	4
4.3.- Impianto elettrico di comando apparecchiature oleodinamiche in camera meccanismi.....	6
4.4.- Manutenzione straordinaria centrale oleodinamica.....	8
4.5.- Ricambi.....	8
5. – MATERIALI PRINCIPALI .....	9
6. - PROTEZIONI SUPERFICIALI.....	9
6.1. - Superfici di organi revisionati in opera a contatto temporaneo con acqua dolce. ....	9
6.2. - Ciclo per centralina oleodinamica:.....	10
7. - PROVE E CONTROLLI .....	10
7.1. – Armadio elettrico.....	10
7.2. - Collaudi in opera.....	11
Collaudo provvisorio.....	11
Collaudo definitivo .....	12
8. – PRESTAZIONI, ATTREZZATURE ED ONERI .....	12
9. – PROGRAMMA CRONOLOGICO .....	12
10. – OGGETTO SPECIFICA PARTICOLARE DIGA MACCHERONIS .....	13
11. – DATI E CARATTERISTICHE DI IMPIANTO .....	13
12. – DESCRIZIONE E FUNZIONAMENTO DELLO SCARICO DI FONDO .....	13
13. – MANUTENZIONE STRAORDINARIA.....	14
13.1- Sostituzione Tubazioni olio. ....	15
13.2.- Sostituzione dispositivi di segnalazione e comando.....	16
13.3- Impianto elettrico di comando locale paratoie. ....	18
13.4- Valvola di intercettazione uscita centralina oleodinamica. ....	20
13.5- Revisione verniciatura attuatori oleodinamici a pistone.....	20
13.6.- Ricambi.....	20
14. – MATERIALI PRINCIPALI .....	21
15. - PROTEZIONI SUPERFICIALI.....	21
15.1. - Superfici di organi revisionati in opera a contatto temporaneo con acqua dolce. ....	21
15.2 - Ciclo per centralina oleodinamica:.....	22
15.3 - Ciclo per armadio elettrico:.....	22
16. - PROVE E CONTROLLI .....	22
16.1 – Armadio elettrico.....	23
16.2. - Collaudi in opera.....	24
Collaudo provvisorio.....	24
Collaudo definitivo .....	24
17. – PRESTAZIONI, ATTREZZATURE ED ONERI .....	24
18. – PROGRAMMA CRONOLOGICO .....	25

## 1. – SPECIFICA PARTICOLARE DIGA PEDRA OTHONI

La presente Specifica tecnica ha lo scopo di definire le caratteristiche costruttive, le prove, i collaudi e le modalità di intervento per l'adeguamento dei comandi dello scarico di fondo della diga Pedra Othoni di Dorgali (NU).

## 2. – DATI E CARATTERISTICHE DI IMPIANTO

Il materiale oggetto della nuova fornitura è installato in un ambiente avente le seguenti caratteristiche:

- Temperatura ambiente  $-10^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$
- Umidità relativa 90 % a  $20^{\circ}\text{C}$
- Altitudine  $0 \div 2000 \text{ m s.l.m.}$

I disegni allegati alla presente relazione, sono:

Tav. D.4.1	Schema oleodinamico funzionale
Tav. D.5.1	Schema intervento
Tav. D.6.1	Dispositivo di segnalazione paratoie
Tav. D.6.3	Centralina oleodinamica esistente

## 3. – DESCRIZIONE E FUNZIONAMENTO DELLO SCARICO DI FONDO

Lo scarico di fondo della diga, è composto da due paratoie piane a strisciamento in serie, aventi le seguenti caratteristiche:

- Larghezza netta della luce 3,00 m
- Altezza netta della luce 3,60 m
- Carico di progetto sulla soglia 75,13 m
- Apertura e chiusura a carico squilibrato
- Velocità di manovra 0,18 m/min (in apertura)
- Quota di massimo invaso 127,50 m s.l.m.
- Quota di soglia paratoie piane 100,00 m s.l.m.
- Quota della camera di manovra 112,50 m.s.l.m.
- Quota della camera meccanismi 67,82 m s.l.m.
- Quota installazione cilindro tiretto 62,47 m s.l.m.

Le due paratoie sono mosse da meccanismi a pistone a doppio effetto aventi le seguenti caratteristiche:

- Diametro alesaggio 850 mm
- Diametro asta 270 mm
- Corsa (paratoia di valle) 3640 mm
- Corsa (paratoia di monte) 4040 mm
- Tiretto Paratoia Monte
- Pressione in apertura 12 bar
- Pressione in chiusura 28 bar

Ogni paratoia è dotata di dispositivo di segnalazione con asta rigida applicata al diaframma e fuoriuscente dal coperchio cassa. Su ogni asta è collegata una fune metallica che trascina il trasduttore di posizione continua del grado di apertura. Sul tubo di guida asta di segnalazione sono installati gli interruttori di fine corsa.

Per consentire l'apertura equilibrata della paratoia di monte è presente una tubazione di sorpasso intercettata da due valvole a saracinesca in serie. La valvola a saracinesca di valle è manovrata da un meccanismo oleodinamico mentre quella di monte è a comando manuale.

L'energia oleodinamica per il comando di tutte le utenze è fornita da una centralina posta nelle in camera di manovra quota +112,50. La centralina è composta da due gruppi elettropompa aventi le seguenti caratteristiche (V. disegno CALZONI 70023):

- |                                      |              |
|--------------------------------------|--------------|
| • Potenza motore elettrico           | 22 KW        |
| • Portata nominale pompe a due stadi | 90 x 2 l/min |
| • Pressione massima di esercizio     | 123 bar      |

La centralina oleodinamica è ubicata in camera di manovra a quota +112,5, mentre gli attuatori oleodinamici di comando paratoie sono posti nelle vicinanze dei cilindri in camera di manovra a quota +67,82.

In camera meccanismi è installata una pompa a mano di emergenza a doppia leva.

I collegamenti tra la centralina ed i restanti componenti avvengono mediante tubazioni olio discendenti il pozzo di collegamento tra camera di manovra e camera meccanismi.

Le apparecchiature oleodinamiche di comando paratoie (distributori a leva, valvole di sicurezza in chiusura, valvole di intercettazione) sono installate nella camera di manovra in prossimità dei meccanismi a pistone.

Le apparecchiature sono raggruppate in due armadi a servizio rispettivamente paratoia di monte-tiretto e paratoia di valle sovrappasso.

Le manovre delle paratoie e della valvola a saracinesca sono effettuabili dal quadro posto in camera di manovra a quota +121,50, è presente un quadro mosettiera anche in camera meccanismi dotato solo del comando pompe. (v. disegno RIVA CALZONI 3 109347 F28).

#### **4. – MANUTENZIONE STRAORDINARIA**

Gli interventi di manutenzione straordinaria finalizzati al ripristino della funzionalità degli impianti con sostituzione delle apparecchiature oleodinamiche obsolete o non più funzionanti, ed adeguamento quadri ed impianto elettrico consistono in:

- 4.1 Sostituzione apparecchi di comando, controllo e segnalazione delle paratoie, compresi trasduttori di posizione, interruttori di fine corsa per le paratoie visto lo stato di degrado generalizzato.
- 4.2 Sostituzione componenti oleodinamici per le paratoie, sovrappasso e tiretto e rifacimento compreso i due armadi esistenti in acciaio con sostituzione delle valvole di sicurezza, pressostati, valvole di controllo e chiusura, compresa quota tubazioni in acciaio al carbonio con nuove in acciaio inox visto lo stato di degrado generalizzato.
- 4.3 Sostituzione Apparecchiature Elettriche:  
-Sostituzione integrale quadro morsettiera in camera meccanismi, compresa sostituzione impianto elettrico di collegamento dal nuovo quadro ai singoli componenti elettrici in camera meccanismi, mediante realizzazione nuove vie cavi in canaline io flessibile compreso accessori.
- 4.4 Manutenzione straordinaria centrale oleodinamica in camera di manovra con controllo ed eventuale sostituzione componenti non funzionanti con nuovi pari caratteristiche, compreso ciclo di verniciatura completo dell'intera apparecchiatura.

##### **4.1.- Sostituzione dispositivi di segnalazione e comando.**

###### 4.1.1.- Dispositivi di segnalazione paratoie piane.

Le attività da eseguire, previo smontaggio, trasporto e smaltimento secondo normativa in vigore con rilascio formulario alla D.L. risultano:

Sostituzione dei due dispositivi di segnalazione prevede le seguenti modifiche e forniture:

- Fornitura in opera trasduttori di posizione con fornitura di:
  - n°2 trasmettitori di posizione CELESCO mod. PT 9600 con trascinamento a fune e recupero a molla, range di corsa 0÷100 pollici, segnale analogico 4÷20 mA, alimentazione 24 Vcc.
  - n°2 staffe di fissaggio in lamiera di acciaio Inox Aisi 304 da applicare alla parte superiore del tubo di protezione asta di segnalazione, complete di viti di fissaggio trasduttori in acciaio inox.
  - n°2 viti speciali M12x90 in Aisi 304 di attacco fune sull'asta dispositivo di segnalazione esistente.
  - n°2 aste graduate in ottone per indicazione locale, graduate da "0" a "3,60" m, con divisioni ogni 0,05 m e numerazione ogni 0,25 m, fissate con viti inox. In corrispondenza dello "0" deve essere marcata la lettera "C" (chiusa) ed in corrispondenza di "3,60" deve essere marcata la lettera "A" (aperta). I segni di divisione ed i numeri devono essere leggibili da una distanza di circa 4 metri.
- Fornitura in opera interruttori elettrici di fine corsa con fornitura di:
  - n°4 interruttori di tipo induttivo Telemecanique tipo XS618B1PAL10 (PNP) alimentazione 24 Vcc, con cavo precablato lunghezza 10 m, per segnalazione posizione estreme della corsa.
  - n°4 staffe di fissaggio interruttori in lamiera di acciaio inox Aisi 304 da fissare sul tubo di protezione asta di segnalazione. Le staffe devono permettere una regolazione della posizione degli interruttori di  $\pm 30$  mm rispetto alla posizione nominale di paratoia aperta –chiusa.
  - n°2 camme di azionamento da collegare all'asta della segnalazione, in corrispondenza dell'indice.

#### 4.1.2.- Dispositivo di segnalazione saracinesca di sorpasso.

Le attività da eseguire, previo smontaggio, trasporto e smaltimento secondo normativa in vigore con rilascio formulario alla D.L. risultano:

Sostituzione del dispositivo di segnalazione mediante fornitura in opera:

- n°2 interruttori di tipo induttivo Telemecanique tipo XS618B1PAL10 (PNP) alimentazione 24 Vcc, con cavo precablato lunghezza 10 m, per segnalazione posizione estreme della corsa.
- n°1 staffa di fissaggio interruttori in lamiera di acciaio inox Aisi 304 da fissare sul coperchio superiore del cilindro. La staffa deve permettere una regolazione della posizione degli interruttori di  $\pm 10$  mm rispetto alla posizione nominale di valvola aperta –chiusa.
- n°1 camme di azionamento da collegare all'asta di segnalazione.

## **4.2.- Sostituzione Componenti Oleodinamici .**

### 4.2.1.- Demolizione e smaltimento apparecchiature esistenti

Gli esistenti due quadri locali in camera meccanismi contenenti le apparecchiature oleodinamiche rispettivamente per paratoia di monte e tiretto; paratoia di valle e sovrappasso sono da dismettere. Le attività da eseguire risultano:

- Intercettazione linee idrauliche, svotamento, recupero e smaltimento olio idraulico;
- Scollegamento meccanico, idraulico ed elettrico apparecchiature;

-Recupero componentistica esistente ancora utilizzabile secondo il giudizio e le indicazioni della D.L. compreso smontaggio dal macchinario in modo da preservare la funzionalità dei pezzi e consegna al magazzino manutentori ubicato presso la struttura;  
-Demolizione componenti e trasporto all'esterno in zona accessibile dai mezzi di trasporto;  
-Smaltimento presso centro autorizzato effettuato da Ditta abilitata. Copia del certificato di smaltimento deve essere consegnata alla D.L.

#### 4.2.2.- Quadro apparecchiature oleodinamiche di comando Paratoia di Monte - Tiretto

Previa esecuzione delle attività di cui al punto 4.2.1., le attività di sostituzione comprendono la fornitura in opera di:

- ▲ n°1 Cassetta in acciaio inox dimensioni di massima 0,8x0,8x0,5 m installata a circa 0,5 m dal pavimento, comprendente struttura di supporto in acciaio inox e portello di ispezione con chiave, targhette identificative apparecchiature
- ▲ Gruppo apparecchiature oleodinamiche comprendente:
  - Valvola di massima pressione modulare tiretto
  - Valvola regolatrice di portata tiretto
  - Distributore a leva tiretto
  - Manometro DN 100 0-160 bar
  - Pressostato paratoia di monte
  - Valvola bilanciata di blocco e controllo e discesa paratoia di monte
  - Valvola di sicurezza paratoia di monte
  - Distributore a leva paratoia di monte
  - Elettrovalvola paratoia di monte
- ▲ Quota parte tubazioni in acciaio inox vari diametri per il collegamento apparecchiature costituenti la centralina e le esistenti tubazioni in acciaio inossidabile di collegamento agli attuatori in campo complete di giunzioni in opera come da specifiche allegate;
- ▲ Valvole di intercettazione e ritegno come da schema e comunque ove necessario per garantire la separazione circuiti;
- ▲ -Staffaggi, carpenteria, riduzioni, pezzi speciali tutti in acciaio inossidabile, guarnizioni, giunti, viti, bulloni ed ogni onere per dare il lavoro finito a regola d'arte.

#### 4.2.3.- Quadro apparecchiature oleodinamiche di comando Paratoia di valle - Sovrappasso

Previa demolizione, ritiro e smaltimento componentistica esistente compreso carpenteria metallica quadro esistente, apparecchiature oleodinamiche e tubazioni in acciaio al carbonio esistenti, le attività di sostituzione comprendono la fornitura in opera di:

- ▲ n°1 Cassetta in acciaio inox dimensioni di massima 0,8x0,8x0,5 m installata a circa 0,5 m dal pavimento, comprendente struttura di supporto in acciaio inox e portello di ispezione con chiave, targhette identificative apparecchiature
- ▲ Gruppo apparecchiature oleodinamiche comprendente:
  - Valvola di massima pressione modulare sovrappasso
  - Elettrovalvola sovrappasso
  - Valvola regolatrice di portata sovrappasso
  - Distributore a leva tiretto
  - Manometro DN 100 0-160 bar
  - Pressostato paratoia di valle

- Valvola bilanciata di blocco e controllo e discesa paratoia di valle
- Valvola di sicurezza paratoia di valle
- Distributore a leva paratoia di valle
- Elettrovalvola paratoia di valle
- ▲ Quota parte tubazioni in acciaio inox vari diametri per il collegamento apparecchiature costituenti la centralina e le esistenti tubazioni in acciaio inossidabile di collegamento agli attuatori in campo complete di giunzioni in opera come da specifiche allegate;
- ▲ Valvole di intercettazione e ritegno come da schema e comunque ove necessario per garantire la separazione circuiti;
- ▲ Staffaggi, carpenteria, riduzioni, pezzi speciali tutti in acciaio inossidabile, guarnizioni, giunti, viti, bulloni ed ogni onere per dare il lavoro finito a regola d'arte.

#### 4.2.4.- Pompa a mano

E' prevista la sostituzione dell'esistente pompa a mano ammalorata con nuova stesse caratteristiche comprese n°2 valvole di intercettazione e n°1 valvola di ritegno.

### **4.3.- Impianto elettrico di comando apparecchiature oleodinamiche in camera meccanismi.**

E' previsto il mantenimento dell'esistente quadro di comando ubicato in camera di manovra a quota +112,50 m, così come i cavi e le vie cavi dall'armadio al quadro morsettiera installato in camera meccanismi quota +67,82 m.

Va demolito, smontato e smaltito secondo la normativa in vigore l'esistente impianto elettrico di collegamento apparecchiature oleodinamiche in uscita dall'esistente quadro morsettiera '+E2' (rif. Disegno Riva Calzoni 3 109347 FF28-30).

L'equipaggiamento elettrico di comando deve essere così realizzato:

- Il quadro deve essere predisposto per gestione in remoto dalla Casa di Guardia, per garantire che la manovra sia impartita in modo univoco da uno solo dei posti di comando (armadio in cabina, e telecomando in casa di guardia) deve essere previsto un selettore a due posizioni, installato nell'armadio locale.

Il nuovo quadro sarà ubicato nella stessa posizione dell'esistente in camera meccanismi Q+167,82 nelle vicinanze degli armadi apparecchiature oleodinamiche.

#### Caratteristiche tecniche:

- |                                     |                |
|-------------------------------------|----------------|
| • Alimentazione comandi c.a.        | 24 V 50 Hz     |
| • Alimentazione segnalazioni in cc. | 24 Vcc         |
| • Norme costruttive                 | CEI UNEL - IEC |
| • Grado di protezione quadro locale | IP 55          |

Le attività da svolgere risultano:

#### 4.3.1.- Demolizione e smaltimento quadro ed apparecchiature esistenti

L'esistente quadro elettrico locale in camera meccanismi '+E2' e le apparecchiature elettriche sono da dismettere. Le attività da eseguire risultano:

- Scollegamento elettrico apparecchiature;
- Recupero componentistica esistente ancora utilizzabile secondo il giudizio e le indicazioni della D.L. compreso smontaggio dal macchinario in modo da preservare la funzionalità dei pezzi e consegna al magazzino manutentori ubicato presso la struttura;

- Demolizione componenti e trasporto all'esterno in zona accessibile dai mezzi di trasporto;
- Smaltimento presso centro autorizzato effettuato da Ditta abilitata. Copia del certificato di smaltimento deve essere consegnata alla D.L.

#### 4.3.2.- Quadro morsettiera - pulsantiera locale (camera di manovra).

- Fornitura in opera di n°1 armadio in lamiera di acciaio inossidabile o resina con singolo sportello, grado di protezione IP 55, dimensioni circa 0,5 x0,3 x0,2 m, completo di:
  - pulsanti di comando
  - lampade di segnalazione
  - morsettiere ed accessori

Dovrà essere provvisto di interruttore generale interbloccato con lo sportello interno in modo da impedire l'accesso all'interno con interruttore chiuso.

Tutte le apparecchiature elettriche montate all'interno del quadro devono essere identificate con targhette che riportano la sigla dello schema. Le targhette devono essere costruite in alluminio anodizzato nero, spessore 2 mm, e fissate con rivetti o viti autofilettanti e non incollate.

Tutti i morsetti delle apparecchiature non utilizzati dovranno essere stretti a fondo.

Le canaline portaconduttori devono essere fissate con viti alla piastra di fondo; non si accetta la soluzione incollata.

All'interno degli sportelli occorrerà creare appositi supporti per il fissaggio delle canaline.

A cablaggio ultimato, il coperchio di chiusura deve essere trattenuto da opportune fascette in plastica, per evitare che si aprano durante la spedizione.

La numerazione delle morsettiere deve essere eseguita con gli appositi cartellini da inserire nella fessura del morsetto; non si accettano numerazioni scritte a mano.

I collegamenti interni sono da eseguire con trecciola flessibile isolamento grado 3, nelle sezioni indicate sul disegno dell'armadio.

Tutti i terminali devono essere graffiati e numerati con numeri a collarino.

Ad ogni morsetto non possono essere collegati più di due conduttori.

I pannelli porta apparecchiature fissi e incernierati, devono essere collegati fra di loro ed al telaio dell'armadio mediante calza di adeguata sezione, e da questi ad un unico bullone di ottone di messa a terra generale, fissato al telaio e proporzionato alla potenza installata.

#### 4.3.3.- Impianto elettrico apparecchiature oleodinamiche camera di manovra.

I collegamenti elettrici tra le varie apparecchiature in campo ed i quadri elettrici sono da realizzare con i seguenti tipi di cavo:

- cavi di potenza, comando e segnalazione tipo FG10OM1 a norme CEI 20-38, con isolante in gomma qualità G10, non propaganti l'incendio ed a bassa emissione di gas tossici e fumi opachi.
- cavi schermati per teletrasmissioni tipo N1VC7V-K a norme CEI 20-22 II, non propaganti l'incendio con schermatura in treccia di rame.

I cavi elettrici saranno alloggiati in vie cavi così realizzate:

- guaine flessibili in acciaio zincato e rivestito in PVC, con raccordi terminali zincati, in prossimità delle apparecchiature.
- canaline in acciaio inox con coperchi, protezione IP 40, lungo le pareti e nella camera di manovra

Collegamenti in camera meccanismi tra il quadro morsettiera locale '+E2' e le apparecchiature in campo (quantità di massima da verificare in opera a cura della Ditta esecutrice):

- m 100 cavo multipolare 3x1,5 mm<sup>2</sup>
- m 50 cavo schermato 2x0,75 mm<sup>2</sup>



- m 50 guaina flessibile

Compreso: staffe di fissaggio canalina e viti inox, cassette di raggruppamento e derivazione, raccordi terminali guaina.

#### **4.4.- Manutenzione straordinaria centrale oleodinamica.**

##### 4.4.1.- Revisione e Verniciatura.

L'esistente centralina oleodinamica è da mantenere. In previsione del futuro utilizzo la stessa va sottoposta ad un intervento di manutenzione straordinaria comprendente:

-Verifica funzionalità e taratura componenti oleodinamici: valvole di sicurezza, pressostati, interruttori livello, qualora qualsiasi componente dovesse risultare non funzionante o funzionante al di fuori dei valori di progetto lo stesso dovrà essere sostituito con nuovo stesse caratteristiche installato in opera previo smontaggio, ritiro e smaltimento componente in avaria;

-Verifica funzionalità pompe e motori elettrici, verifica serraggio morsetti, verifica funzionalità ventola di raffreddamento, misurazione assorbimenti elettrici, e segnalazione alla D.L. In merito a qualsiasi anomalia riscontrata.

-Verniciatura completa centralina previa asportazione zone ossidate, trattamento superficie, mano di primer e due mani vernice a finire come da specifiche.

##### 4.4.2.- Smaltimento Olio Idraulico.

L'olio idraulico deve essere sostituito integralmente. L'olio idraulico esistente, trasporto all'esterno in zona accessibile da mezzi di trasporto e presso centro autorizzato effettuato da Ditta abilitata. Copia del certificato di smaltimento deve essere consegnata alla D.L.

##### 4.4.3.- Olio di riempimento.

Le caratteristiche dell'olio da fornire sono:

- |                        |               |
|------------------------|---------------|
| • Classe di viscosità  | ISO VG 32     |
| • Viscosità cinematica | 32 cSt a 40°C |
| • Indice di viscosità  | ≥ 110         |
| • Punto di scorrimento | ≤ - 30°C      |

Fornitura in fusti commerciali di capacità 180 Kg ognuno, per un totale di circa 1.600 litri (9 fusti).

#### **4.5.- Ricambi.**

Sono da fornire parti di ricambio di usura e sicurezza per tre anni di esercizio.

##### Componenti oleodinamici:

- n°2 cartucce olio per filtri aspirazione
- n°2 cartucce olio per filtro in pressione
- n°2 pressostati
- n°1 manometro
- n°4 bobine 24 vca per elettrovalvole
- n°2 microtubi flessibili per manometri e pressostati

##### Componenti elettrici:

- n°1 contattore per motore con relè termico
- n°4 relè ausiliari
- n°2 relè temporizzati
- n°1 trasduttore di posizione.

- n°1 indicatore di posizione
- n°20 lampadine per lampade di segnalazione.

## 5. – MATERIALI PRINCIPALI

I materiali devono essere nuovi e di prima qualità, adatti all'impiego previsto, esenti da difetti od imperfezioni e dei tipi sotto elencati od equivalenti secondo normative riconosciute.

• Lamiere in acciaio inossidabile	Aisi 304
• Bulloneria inossidabile	Aisi 304 – A2-70
• Tubi olio e raccorderia	Aisi 304 - Aisi 316
• Filtri	MP Filtri
• Valvole oleodinamiche ed elettrovalvole	Atos
• Pressostati	Telemecanique
• Manometri	Nuova Fima
• Interruttori automatici	Nuova Magrini Galileo
• Contattori e relè ausiliari	Telemecanique
• Pulsanti e lampade	Telemecanique
• Indicatori di posizione	Seneca
• Trasmettitori di posizione	CELESCO-Leane
• Interruttori di finecorsa	Telemecanique

## 6. - PROTEZIONI SUPERFICIALI

Tutte le parti di nuova fornitura e quelle esistenti, ad eccezione delle superfici che devono rimanere non trattate, saranno protette mediante trattamento superficiale secondo i cicli di seguito indicati.

### 6.1. - Superfici di organi revisionati in opera a contatto temporaneo con acqua dolce.

Il ciclo sotto indicato è applicabile ai cilindri oleodinamici, tubazione e valvola di sorpasso e dispositivi di segnalazione che in esercizio stazionano fuori acqua ma in presenza di forte condensa.

Il procedimento di ripristino verrà così eseguito:

1. Preparazione superficiale: idrolavaggio ad alta pressione (280 bar) al fine di rimuovere le parti del vecchio rivestimento in fase di distacco, le parti incoerenti e gli eventuali depositi di inquinanti.  
Abrasivazione delle superfici mediante sand-sweeping. Le parti con distacchi fino a metallo saranno sabbiare fino al grado Sa 2½ con abrasivo GARNET.  
**Nota:** Sulle superfici abrasivate, prima di procedere alla verniciatura, dovranno essere effettuati rilievi dello spessore medio residuo del vecchio rivestimento, in contraddittorio con Enas salvo esplicita rinuncia nel qualcaso dovrà essere presentata una relazione con i rilievi effettuati autonomamente.
2. 1° Strato: applicazione mediante pennello/airless di un primo strato di 180 µ di vernice MPM tipo DUROGLASS FU 35 sulle parti con metallo esposto. Applicazione successiva sulla totalità delle superfici di uno strato di 300 µ di DUROGLASS FU 35
3. Applicazione, su tutta la superficie, di vernice di finitura poliuretanica MPM tipo POLISTAR FU per uno spessore di 50/60 µ.
4. Spessore totale minimo del film secco 350 µ DFT.
5. Colore finale da definire con D.L.

## 6.2. - Ciclo per centralina oleodinamica:

Il ciclo sotto indicato è applicabile alle apparecchiature oleodinamiche non costruite in acciaio inossidabile. Il carter di copertura e la vasca di raccolta perdite, in acciaio inox, non sono da verniciare.

1. sabbiatura grado Sa 2½ secondo la specifica ISO 8501 e SIS 05 59 00;
2. applicazione di uno strato di zincante epossidico per uno spessore minimo a film secco di 70 µm;
3. applicazione di uno strato intermedio di vernice epossidica per uno spessore minimo a film secco di 40 µm;
4. applicazione di uno o più strati finali di vernice poliuretanica per uno spessore minimo a film secco di 40 µm;
5. Spessore totale minimo: 140 µm.
6. Colore finale: grigio RAL 7032.

## 7. - PROVE E CONTROLLI

La Ditta preavviserà con telegramma l'Amministrazione Enas con almeno 15 (quindici) La Ditta preavviserà con telegramma l'Amministrazione Enas con almeno 15 (quindici) giorni di anticipo dalla data di approntamento.

L'Amministrazione si riserva di far seguire in fabbrica da un proprio incaricato tutte le prove che riterrà opportune per verificare la rispondenza delle caratteristiche delle apparecchiature e dei materiali principali a quelle descritte nell'ordinativo e nel disciplinare di fornitura.

Qualora l'Amministrazione non abbia comunicato, entro 20 giorni dalla data del telegramma, la propria adesione alle prove di collaudo in fabbrica delle apparecchiature principali, la Ditta sarà libera di provvedere alla spedizione dei materiali, restando però sempre unica e completa responsabile del materiale stesso, del quale in ogni caso dovrà fornire i bollettini di collaudo in fabbrica.

Per tutte le apparecchiature non costruite direttamente dalla Ditta appaltatrice, l'Amministrazione si riserva la facoltà o di eseguire il collaudo che, a richiesta della Ditta, potrà svolgersi presso i fornitori, o di richiedere la sola esibizione dei bollettini di collaudo in fabbrica dei rispettivi fornitori.

Tutte le prove in fabbrica saranno eseguite a totale cura e spese della Ditta aggiudicataria, comprese le spese per l'eventuale taratura di strumenti occorrenti per l'esecuzione delle prove. Restano escluse le sole spese per il personale incaricato dall'Amministrazione ad assistere alle prove.

La presenza o meno del rappresentante dell'Amministrazione alle suddette prove e collaudi non solleva la Ditta dalla responsabilità e dalla garanzia.

### 7.1. – Armadio elettrico

#### Esame della documentazione

Prima dell'inizio delle attività di collaudo, verificare la corrispondenza tra il dossier certificativo e le richieste contrattuali.

#### Esami visivi e controlli dimensionali

Esame visivo e controllo della buona esecuzione dell'apparecchiatura (secondo EN 60204-1).

Controllo della rispondenza della componentistica impiegata con quella riportata sulla distinta dello schema.  
Verificare che le diciture incise sulle targhette fronte armadio siano corrette e rispecchino la posizione indicata sul disegno.  
Verificare che le morsettiere siano numerate con appositi cartellini.  
Verificare i collegamenti delle strutture e delle portelle alla barra di terra.  
Controllo delle dimensioni secondo il disegno integrato nello schema elettrico funzionale.

#### Prova di tensione applicata (secondo CEI-EN 60204-1 parag. 20.4)

A campione alla tensione di almeno 1000 V per il tempo minimo di 1 minuto a 50 Hz. Limitatamente ai cavi ed ai componenti elettromeccanici di circuiti con tensione nominale > 60 V con esclusione delle schede elettroniche (vedi Regolamenti RINA Sez. D Cap. 11), verificando che non esistano scariche verso massa.

#### Verifica di isolamento (secondo CEI-EN 60204-1 parag. 20.3)

Dopo la prova di cui al punto 7.3, misurare la resistenza d'isolamento che non deve essere < a 1 M  $\Omega$ .

#### Prova continuità circuito PE (secondo CEI-EN 60204-1 parag. 20/2)

La continuità del circuito di protezione deve essere verificata facendo passare una corrente di almeno 10 A a 50 Hz per un periodo di almeno 10 sec.  
Le prove devono essere effettuate tra il morsetto PE ed i vari punti che fanno parte del circuito di protezione equipotenziale.  
La tensione misurata tra il morsetto PE ed i punti di prova non deve superare i valori citati dalla Norma in funzione della sezione del conduttore di protezione equipotenziale della parte in prova.

#### Prove funzionali

Taratura dei relé termici e dei relé temporizzatori ai valori di schema.  
Controllo dell'impossibilità di aprire la portella dell'armadio con sezionatore chiuso (blocco porta).  
Prove funzionali con simulazione dei comandi sotto tensione per circuiti principali, eseguendo opportuni cavallotti in morsettiere al posto delle apparecchiature in campo.

## **7.2. - Collaudi in opera**

#### Collaudo provvisorio

Al termine dei montaggi in opera saranno eseguiti i seguenti controlli:

- verifica della rispondenza delle opere realizzate al progetto esecutivo;
- verifica del corretto montaggio delle apparecchiature;
- controllo dei trattamenti protettivi eseguiti in cantiere;
- taratura delle valvole, dei pressostati, dei trasduttori, dei trasmettitori, dei sistemi di misura ed allarme;
- prove di simulazione dei guasti: avaria pompe, mancato recupero posizione, filtro intasato, livello olio, ecc;
- prova dei circuiti oleodinamici ad una pressione pari ad 1.5 volte la pressione di esercizio con verifica delle tenute delle giunzioni;

- prove delle manovre delle paratoie con rilievo dei parametri funzionali

#### Collaudo definitivo

Entro sei mesi dalla data di effettuazione del Collaudo provvisorio verrà eseguito il Collaudo definitivo, che prevede la ripetizione di tutte le prove previste nel collaudo provvisorio e nel controllo del corretto funzionamento di tutti gli organi ed i relativi accessori.

### **8. – PRESTAZIONI, ATTREZZATURE ED ONERI**

Quanto oggetto della presente Specifica dovrà essere reso franco destino a piè d'opera.

Sono incluse in fornitura le seguenti attività:

- Rilievi e controlli preliminari dell'impianto esistente per il dimensionamento delle nuove forniture non completamente definite e per le attività di smontaggio e montaggio.
- Smontaggio, recupero e trasporto a rottame delle apparecchiature attualmente in servizio e dei relativi accessori da sostituire.
- Posa in opera delle nuove apparecchiature e di tutti i componenti accessori.
- Eventuali operazioni per l'adattamento con le parti metalliche esistenti.
- Posa in opera della centralina oleodinamica con relative tubazioni olio ed accessori.
- Posa in opera di quadro elettrico locale con relativi cavi elettrici ed accessori.
- Posa in opera di quadro elettrico in casa di guardia con relativi cavi elettrici ed accessori.
- Collaudi e prove in loco.
- Pulizia delle opere finite, ritocchi dei rivestimenti protettivi delle superfici rovinate durante i trasporti od il montaggio-

Sono altresì inclusi:

- imballi approntamento alle spedizioni, trasporto franco impianto, scarico e movimentazione delle apparecchiature.
- Attrezzatura di normale uso e speciali e mezzi di sollevamento, per la corretta esecuzione di tutte le operazioni relative alla movimentazione ed alla posa in opera della fornitura.
- Preparazione del cantiere e ripiegamento dello stesso al termine delle attività, con accurata pulizia dell'ambiente interessato.
- Trasporto e smaltimento, secondo la legislazione vigente, dei rifiuti e dei materiali di consumo dovute alle attività previste in impianto (diluenti, oli, vernici)

### **9. – PROGRAMMA CRONOLOGICO**

Le attività oggetto del contratto dovranno essere eseguite in 120 giorni solari.

L'Appaltatore è impegnato a rispettare i termini di fornitura e montaggio a condizione che non siano pattuiti spostamenti dei termini contrattuali. Tali eventuali spostamenti non potranno comunque costituire motivo per una richiesta di maggior compenso.

Si precisano i seguenti termini contrattuali:

- |  |                      |
|--|----------------------|
| - Inizio programma cronologico “ <b>IPC</b> ”      | Data consegna lavori |
| - Termine di consegna documentazione “ <b>CD</b> ” | 15 giorni da “IPC”   |
| - Termine di consegna materiali “ <b>CM</b> ”      | 75 giorni da “IPC”   |

- Termine inizio montaggio "IM"	80 giorni da "IPC"
- Termine ultimazione montaggio "TM"	60 giorni da "IM"
- Termine ultimazione "TU"	150 giorni da "IPC"

In sede di offerta dovrà essere presentato un programma cronologico che preveda le varie attività di montaggio in opera. Dette attività infatti comportano il fuori servizio dello scarico di fondo, che deve essere ridotto al minimo indispensabile.

## 10. – OGGETTO SPECIFICA PARTICOLARE DIGA MACCHERONIS

La presente Specifica tecnica ha lo scopo di definire le caratteristiche costruttive, le prove, i collaudi e le modalità di intervento per l'adeguamento dei comandi dello scarico di fondo della diga Maccheronis di Posada (NU).

## 11. – DATI E CARATTERISTICHE DI IMPIANTO

Il materiale oggetto della nuova fornitura è installato in un ambiente avente le seguenti caratteristiche:

• Temperatura ambiente	-10°C÷+40°C
• Umidità relativa	90 % a 20°C
• Altitudine	0 ÷ 2000 m s.l.m.

I disegni allegati alla presente relazione, sono:

Tav. D.4.2	Schema oleodinamico funzionale
Tav. D.5.2	Schema intervento
Tav. D.6.2	Dispositivo di segnalazione paratoie
Tav. D.6.4	Centralina oleodinamica esistente

## 12. – DESCRIZIONE E FUNZIONAMENTO DELLO SCARICO DI FONDO

Lo scarico di fondo della diga, rappresentato nel disegno di installazione RIVA CALZONI N°45698 è composto da due paratoie piane a strisciamento in serie, aventi le seguenti caratteristiche:

• Larghezza netta della luce	1,60 m
• Altezza netta della luce	2,00 m
• Carico di progetto sulla soglia	32,00 m
• Apertura e chiusura a carico squilibrato	
• Velocità di manovra	0,2 m/min (in apertura)
• Quota di massimo invaso	46,50 m s.l.m.
• Quota di soglia paratoie piane	14,00 m s.l.m.
• Quota della camera meccanismi	18,55 m s.l.m.
• Quota della camera di manovra	47,57 m s.l.m.

Le due paratoie sono mosse da meccanismi a pistone a doppio effetto aventi le seguenti caratteristiche (V. disegno di installazione RIVA CALZONI 43393 – 43393 D):

• Diametro alesaggio	250 mm
• Diametro asta	140 mm
• Corsa	2200 mm
• Forza di apertura	660 KN
• Pressione in apertura	196,13 bar
• Forza in chiusura	558 KN

Ogni paratoia è dotata di dispositivo di segnalazione con asta rigida applicata al diaframma e fuoriuscente dal coperchio cassa. Su ogni asta è collegata una fune metallica che trascina il trasduttore di posizione continua del grado di apertura. Sul tubo di guida asta di segnalazione sono installati gli interruttori di fine corsa.

Per consentire l'apertura equilibrata della paratoia di monte è presente una tubazione di sorpasso DN 100 intercettata da due valvole a saracinesca in serie DN 100. La valvola a saracinesca di valle è manovrata da un meccanismo oleodinamico mentre quella di monte è a comando manuale.

L'energia oleodinamica per il comando di tutte le utenze è fornita da una centralina posta cima pozzo, unica per il comando anche delle paratoie di presa e valvole a farfalla. La centralina è composta da due gruppi elettropompa aventi le seguenti caratteristiche (V. disegno di installazione RIVA CALZONI 45955):

- |                                      |               |
|--------------------------------------|---------------|
| • Potenza motore elettrico           | 3 KW          |
| • Portata nominale pompe a due stadi | 7,2 x 2 l/min |
| • Pressione massima di esercizio     | 187 bar       |

La centralina oleodinamica è ubicata in camera di manovra a quota +47,575, mentre gli attuatori oleodinamici di comando paratorie sono posti nelle vicinanze dei cilindri in camera di manovra a quota +18,55.

In camera meccanismi è installata una pompa a mano di emergenza a doppia leva.

I collegamenti tra la centralina ed i restanti componenti avvengono mediante tubazioni olio discendenti il pozzo di collegamento tra camera di manovra e camera meccanismi.

Le apparecchiature oleodinamiche di comando paratoie (distributori a leva, valvole di sicurezza in chiusura, valvole di intercettazione) sono installate nella camera di manovra in prossimità dei meccanismi a pistone. I rubinetti a tre posizioni di telecomando, cioè di pilotaggio dei distributori a leva, sono installati nella cabina in cima al pozzo, in prossimità della centralina oleodinamica.

Le manovre delle paratoie e della valvola a saracinesca sono effettuabili sia dal quadro posto in camera di manovra a quota +47,575 sia dalla pulsantiera installata in camera meccanismi a quota +18,55 m. E' presente un sistema di telecontrollo dalla casa di guardia, attualmente non utilizzato e non funzionante.

### 13. – MANUTENZIONE STRAORDINARIA

Gli interventi di manutenzione straordinaria finalizzati al ripristino della funzionalità degli impianti con sostituzione delle apparecchiature oleodinamiche obsolete o non più funzionanti, ed adeguamento quadri ed impianto elettrico:

- Sostituzione esistenti tubazioni olio in acciaio inox:
  - Collegamento centralina oleodinamica ubicata cima pozzo fino al fondo pozzo zona attuatori oleodinamici con nuove stessi diametri ma in acciaio inossidabile come da specifiche tecniche, compresi staffaggi e raccorderie.
- Collegamento agli attuatori oleodinamici, con modifica percorso prevedendo il passaggio anziché a pavimento come attualmente, in altezza ad almeno 2 metri dalla quota pavimento, compresa sostituzione raccorderia e valvolame e la fornitura di staffaggi in acciaio inossidabile.
- Sostituzione apparecchi di comando, controllo e segnalazione delle paratoie, compresi trasduttori di posizione, interruttori di fine corsa per le paratoie, valvole di

sicurezza, pressostati, valvole di controllo e chiusura in camera meccanismi fondo pozzo visto lo stato di degrado generalizzato.

Sostituzione Apparecchiature Elettriche:

- Sostituzione integrale pulsantiera di comando locale in camera meccanismi, compresa sostituzione impianto elettrico di collegamento dal quadro locale ai singoli componenti elettrici in camera meccanismi, mediante realizzazione nuove vie cavi in canaline in acciaio inossidabile.
- -Sostituzione integrale quadro elettrico di comando e controllo ubicato in camera di manovra compresa sostituzione impianto elettrico di collegamento dal quadro locale alla centralina oleodinamica esistente in camera di manovra ed impianto elettrico di collegamento al quadro pulsantiera in camera meccanismi, con realizzazione nuove vie cavi.
- Modifica della centralina oleodinamica esistente con inserimento sulla tubazione in uscita dal serbatoio olio, aspirazione pompa a mano di una valvola manuale come da specifiche tecniche per intercettazione serbatoio in caso di perdite olio dovute a rottura in camera meccanismi fondo pozzo.  
Manutenzione straordinaria attuatori oleodinamici a pistone, coperchi di chiusura cassa e tubazione di sottopasso consistente in asportazione vernice ammalorata e nuovo ciclo di verniciatura come da specifiche tecniche di cui al documento.

### **13.1- Sostituzione Tubazioni olio.**

Attualmente sono presenti i seguenti tubi:

- Tubo di pressione "P"; collegamento centralina con i distributori. Diametro 3/4" gas
- Tubo di ritorno "R"; collegamento centralina con i distributori. Diametro 3/4" gas

#### **13.1.1.- Demolizione tubazioni olio principali, accessori e componenti oleodinamici**

Le attuali tubazioni olio "P" ed "R" che collegano la centrale oleodinamica ubicata nella camera di manovra cima pozzo con il collettore principale di collegamento nonché le diramazioni ai meccanismi a pistone sono da smontare ed alienare.

-Previa verifica dello svuotamento integrale dell'olio idraulico dal circuito (v. precedente), si procede allo scollegamento delle tubazioni di mandata e ritorno lato centrale oleodinamica e lato collettore;

-Smontaggio esistenti tubazioni in acciaio al carbonio, compresi staffaggi, giunti e pezzi speciali, raccolta all'esterno della camera di manovra quota +47,575 e successivo trasporto in discarica come da normativa in vigore con rilascio formulario di smaltimento alla D.L.

-Smontaggio componenti oleodinamici in camera meccanismi, raccolta all'esterno della camera di manovra quota +47,575 e successivo trasporto in discarica come da normativa in vigore con rilascio formulario di smaltimento alla D.L.

#### **4.1.2.- Tubazioni olio principali ed accessori**

-Fornitura in opera staffaggi in acciaio inox AISI 304, e collari in polipropilene fissati a parete pozzo mediante idonea tassellatura, interasse 2 metri circa e come da indicazioni D.L., nelle dimensioni e quantità da verificare in opera a cura dell'impresa esecutrice.

-Fornitura in opera nuove tubazioni in acciaio inossidabile diametro 3/4" spessore 2 mm, complete di giunti, raccordi e pezzi speciali, come da elenco nel seguito di massima da verificare in fase di sopralluogo a cura della Ditta esecutrice:



Tubi in acciaio inossidabile AISI 304 nelle seguenti dimensioni e quantità (dati di massima da verificare in opera a cura dell'impresa esecutrice):

- m 75 tubo Ø20x2 mm (Collegamento centralina oleodinamica camera di manovra – gruppo apparecchiature oleodinamiche camera meccanismi)

Le giunzioni delle tubazioni con diametro inferiore saranno realizzate mediante raccordi filettati in acciaio inox Aisi 316, tipo ad anello a norme DIN 3852.

#### 4.1.3.- Tubazioni olio in camera meccanismi

Le tubazioni olio in camera meccanismi devono essere sostituite. Sono previsti nuovi tubi olio in acciaio inox AISI 304 tra le apparecchiature oleodinamiche ed i meccanismi a pistone di manovra paratoie e saracinesca di sorpasso, da ubicare in quota altezza 2 m circa in apposito rack in acciaio inox in modo da permettere agevole passaggio per operazioni di manutenzione e controllo. Le giunzioni delle tubazioni con diametro inferiore a 20 mm saranno realizzate mediante raccordi filettati in acciaio inox Aisi 316, tipo ad anello a norme DIN 3852

In prossimità dei meccanismi a pistone sono da prevedere attacchi minitest per controllo pressioni di funzionamento.

Sono elencate in via approssimativa le tubazioni ed i relativi accessori da fornire ed installare; in fase di sopralluogo l'offerente dovrà verificarne la congruità.

Tubi in acciaio inossidabile AISI 304 nelle seguenti dimensioni e quantità:

- m 60 tubo Ø12x2 mm (Collegamento cilindri paratoie)
- m 15 tubo Ø12x2 mm (Collegamento cilindro saracinesca di sorpasso)

Accessori in acciaio inossidabile AISI 304 dimensioni e quantità da valutare a cura della Ditta esecutrice,

Rack in acciaio inox AISI 304, compreso staffe fissaggio a parete di dimensioni di massima 0,5 x 3,5 m, completo di staffe e collari di fissaggio per tubo Ø 12;

Valvole di intercettazione ed accessori in acciaio inossidabile AISI 316

- ▲ n°4 valvole da 3/8" (tubi cilindri paratoie)
- ▲ n°2 valvole da 3/8" (tubi saracinesca sorpasso)

#### 4.1.4.- Olio di riempimento.

L'olio idraulico deve essere sostituito integralmente. L'olio esistente deve essere recuperato e smaltito presso gli esistenti centri autorizzati. Copia del certificato di smaltimento deve essere consegnata alla D.L.

Le caratteristiche dell'olio da fornire sono:

- |                        |               |
|------------------------|---------------|
| • Classe di viscosità  | ISO VG 32     |
| • Viscosità cinematica | 32 cSt a 40°C |
| • Indice di viscosità  | ≥ 110         |
| • Punto di scorrimento | ≤ - 30°C      |

Fornitura in fusti commerciali di capacità 180 Kg ognuno, per un totale di circa 600 litri (3 fusti).

### **13.2.- Sostituzione dispositivi di segnalazione e comando.**

#### 4.2.1.- Dispositivi di segnalazione paratoie piane.

Le attività da eseguire, previo smontaggio, trasporto e smaltimento secondo normativa in vigore con rilascio formulario alla D.L. risultano:

Sostituzione dei due dispositivi di segnalazione prevede le seguenti modifiche e forniture:

- Fornitura in opera trasduttori di posizione con fornitura di:
  - n°2 trasmettitori di posizione CELESCO mod. PT 9600 con trascinamento a fune e recupero a molla, range di corsa 0÷100 pollici, segnale analogico 4÷20 mA, alimentazione 24 Vcc.
  - n°2 staffe di fissaggio in lamiera di acciaio Inox Aisi 304 da applicare alla parte superiore del tubo di protezione asta di segnalazione, complete di viti di fissaggio trasduttori in acciaio inox.
  - ▲ n°2 viti speciali M12x90 in Aisi 304 di attacco fune sull'asta dispositivo di segnalazione esistente.
  - ▲ n°2 aste graduate in ottone per indicazione locale, graduate da "0" a "2,00 m", con divisioni ogni 0,05 m e numerazione ogni 0,25 m, fissate con viti inox. In corrispondenza dello "0" deve essere marcata la lettera "C" (chiusa) ed in corrispondenza di "2,00 m" deve essere marcata la lettera "A" (aperta). I segni di divisione ed i numeri devono essere leggibili da una distanza di circa 4 metri.
- Fornitura in opera interruttori elettrici di fine corsa con fornitura di:
  - n°4 interruttori di tipo induttivo Telemecanique tipo XS618B1PAL10 (PNP) alimentazione 24 Vcc, con cavo precablato lunghezza 10 m, per segnalazione posizione estreme della corsa.
  - n°4 staffe di fissaggio interruttori in lamiera di acciaio inox Aisi 304 da fissare sul tubo di protezione asta di segnalazione. Le staffe devono permettere una regolazione della posizione degli interruttori di  $\pm 30$  mm rispetto alla posizione nominale di paratoia aperta –chiusa.
  - n°2 camme di azionamento da collegare all'asta della segnalazione, in corrispondenza dell'indice.

#### 4.2.2.- Dispositivo di segnalazione saracinesca di sorpasso.

Le attività da eseguire, previo smontaggio, trasporto e smaltimento secondo normativa in vigore con rilascio formulario alla D.L. risultano:

Sostituzione del dispositivo di segnalazione mediante fornitura in opera:

- n°2 interruttori di tipo induttivo Telemecanique tipo XS618B1PAL10 (PNP) alimentazione 24 Vcc, con cavo precablato lunghezza 10 m, per segnalazione posizione estreme della corsa.
- n°1 staffa di fissaggio interruttori in lamiera di acciaio inox Aisi 304 da fissare sul coperchio superiore del cilindro. La staffa deve permettere una regolazione della posizione degli interruttori di  $\pm 10$  mm rispetto alla posizione nominale di valvola aperta –chiusa.
- n°1 camme di azionamento da collegare all'asta di segnalazione.

#### 4.2.3.- Apparecchiature oleodinamiche di comando

Il gruppo apparecchiature oleodinamiche, installate in camera meccanismi, è composto da:

- n°2 Pannelli oleodinamici di comando paratoie con:
  - Elettrovalvola di comando, prevista anche di manovra manuale a leva, con bobine a 24 Vca
  - Valvola di sicurezza in chiusura
  - Valvola di blocco e controllo discesa
  - Pressostato di arresto in chiusura con miniflessibile.
  - Valvole di ritegno ed intercettazione.
- n°1 Pannello oleodinamico di comando valvola di sorpasso con:
  - Valvola regolatrice di portata per regolare la velocità di manovra.
  - Elettrovalvola di comando, prevista anche di manovra manuale, con bobine a 24 Vca
  - Valvole di ritegno ed intercettazione

#### 4.2.4.- Pompa a mano

E' prevista la sostituzione dell'esistente pompa a mano ammalorata con nuova stesse caratteristiche comprese n°2 valvole di intercettazione e n°1 valvola di ritegno.

### **13.3- Impianto elettrico di comando locale paratoie.**

L'equipaggiamento elettrico di comando deve essere così realizzato:

- I circuiti elettrici di comando che agiscono sulle apparecchiature che necessitano di alimentazione trifase per funzionare (motori elettrici) sono alimentati da trasformatori collegati direttamente sulla linea proveniente da cabina di trasformazione e gruppo elettrogeno.
- Per garantire che la manovra sia impartita in modo univoco da uno solo dei posti di comando (armadio in cabina, e telecomando in casa di guardia) è previsto un selettore a due posizioni, installato nell'armadio locale.

#### Caratteristiche tecniche:

- |                                     |                |
|-------------------------------------|----------------|
| • Alimentazione forza motrice c.a.  | 380 V 50 Hz    |
| • Alimentazione comandi c.a.        | 24 V 50 Hz     |
| • Alimentazione segnalazioni in cc. | 24 Vcc         |
| • Norme costruttive                 | CEI UNEL - IEC |
| • Grado di protezione quadro locale | IP 55          |

#### 4.3.1.- Armadio di comando a distanza (camera di manovra).

- N°1 armadio in lamiera di acciaio inossidabile con doppio sportello, quello interno in lamiera per il montaggio degli strumenti e quello esterno a vetri, grado di protezione IP 55, dimensioni circa 0,8 x2,0x0,4 m, completo di:

- sezionatore di linea
- interruttori automatici tripolari di protezione motori
- interruttori automatici bipolari
- avviatori per motori elettrici
- relè termici
- trasformatore
- amperometri digitali
- voltmetro digitale
- alimentatore ca/cc
- morsettiere di potenza
- indicatori di posizione digitali
- pulsanti di comando
- lampade di segnalazione
- selettori di predisposizione
- relè ausiliari
- relè temporizzatori
- scaldiglia con termostato
- lampade di illuminazione
- morsettiere ed accessori

I pulsanti di comando debbono essere previsti senza autoritenuta, l'attivazione del comando dovrà avvenire esclusivamente mediante pressione manuale sul pulsante.

Dovrà essere provvisto di interruttore generale interbloccato con lo sportello interno in modo da impedire l'accesso all'interno con interruttore chiuso.

Dovrà essere prevista una resistenza anticondensa con termostato, dimensionata per evitare formazioni di condensa all'interno dell'armadio.

Tutte le apparecchiature elettriche montate all'interno del quadro devono essere identificate con targhette che riportano la sigla dello schema. Le targhette devono essere costruite in alluminio anodizzato nero, spessore 2 mm, e fissate con rivetti o viti autofilettanti e non incollate.

Tutti i morsetti delle apparecchiature non utilizzati dovranno essere stretti a fondo.

Le canaline portaconduttori devono essere fissate con viti alla piastra di fondo; non si accetta la soluzione incollata.

All'interno degli sportelli occorrerà creare appositi supporti per il fissaggio delle canaline.

A cablaggio ultimato, il coperchio di chiusura deve essere trattenuto da opportune fascette in plastica, per evitare che si aprano durante la spedizione.

La numerazione delle morsettiere deve essere eseguita con gli appositi cartellini da inserire nella fessura del morsetto; non si accettano numerazioni scritte a mano.

I collegamenti interni sono da eseguire con trecciola flessibile isolamento grado 3, nelle sezioni indicate sul disegno dell'armadio.

Tutti i terminali devono essere graffiati e numerati con numeri a collarino.

Ad ogni morsetto non possono essere collegati più di due conduttori.

I pannelli porta apparecchiature fissi e incernierati, devono essere collegati fra di loro ed al telaio dell'armadio mediante calza di adeguata sezione, e da questi ad un unico bullone di ottone di messa a terra generale, fissato al telaio e proporzionato alla potenza installata.

#### 4.3.2.- Pulsantiera di comando locale (camera meccanismi).

- N°1 armadio in resina con singolo sportello, grado di protezione IP 55, dimensioni circa 0,6x0,6x0,4 m, completo di:

- 3 pulsanti luminosi comando paratoia di monte (apre ferma chiude), senza autoritenuta con comando movimentazione paratoie possibile solo mediante pressione costante sui pulsanti
- 3 pulsanti luminosi comando paratoia di valle (apre ferma chiude), senza autoritenuta con comando movimentazione paratoie possibile solo mediante pressione costante sui pulsanti
- 2 pulsanti di manovra "apre-chiude" sorpasso senza autoritenuta con comando movimentazione paratoie possibile solo mediante pressione costante sui pulsanti
- 8 lampade di segnalazione di stato ed allarme
- morsettiera numerata

#### 4.3.3.- Cavi elettrici per collegamenti locali.

I collegamenti elettrici tra le varie apparecchiature in campo ed i quadri elettrici sono da realizzare con i seguenti tipi di cavo:

- cavi di potenza, comando e segnalazione tipo FG10OM1 a norme CEI 20-38, con isolante in gomma qualità G10, non propaganti l'incendio ed a bassa emissione di gas tossici e fumi opachi.
- cavi schermati per teletrasmissioni tipo N1VC7V-K a norme CEI 20-22 II, non propaganti l'incendio con schermatura in treccia di rame.

I cavi elettrici saranno alloggiati in vie cavi così realizzate:

- guaine flessibili in acciaio zincato e rivestito in PVC, con raccordi terminali zincati, in prossimità delle apparecchiature.
- canaline in acciaio inox con coperchi, protezione IP 40, lungo le pareti e nella camera di manovra

Collegamenti in camera meccanismi con la cassetta locale e con l'armadio elettrico locale (quantità di massima da verificare in opera a cura della Ditta esecutrice):

#### COLLEGAMENTO QUADRO PULSANTIERA-APPARECCHIATURE OLEODINAMICHE

- m 30 cavo multipolare 12x1,5 mm<sup>2</sup>
- m 30 cavo schermato 3x0,8 mm<sup>2</sup>
- m 15 cavo giallo/verde 1x6 mm<sup>2</sup>
- m 10 guaina flessibile
- m 10 canalina 80 x 80 in acciaio inox completa di coperchio e curve.

Compreso: staffe di fissaggio canalina e viti inox, cassette di raggruppamento e derivazione, raccordi terminali guaina.

#### COLLEGAMENTO QUADRO PRINCIPALE-QUADRO PULSANTIERA

- m 50 cavo multipolare 12x1,5 mm<sup>2</sup>
- m 50 cavo schermato 3x0,8 mm<sup>2</sup>
- m 50 cavo giallo/verde 1x6 mm<sup>2</sup>
- m 20 guaina flessibile
- m 30 canalina 80 x 80 in acciaio inox completa di coperchio e curve.

Compreso: staffe di fissaggio canalina e viti inox, cassette di raggruppamento e derivazione, raccordi terminali guaina.

#### COLLEGAMENTO QUADRO PRINCIPALE-CENTRALINA OLEODINAMICA

- m 20 cavo quadripolare 4x16 mm<sup>2</sup>
- m 10 cavo quadripolare 4x4 mm<sup>2</sup>
- m 10 cavo multipolare 12x1,5 mm<sup>2</sup>
- m 40 cavo tripolare 3x1 mm<sup>2</sup>
- m 10 cavo giallo/verde 1x 6 mm<sup>2</sup>

Compreso: staffe di fissaggio canalina e viti inox, cassette di raggruppamento e derivazione, raccordi terminali guaina.

#### 4.3.4.- Demolizioni e smaltimento impianti elettrici.

Scollegamento quadro ed apparecchiature esistenti; L'esistente quadro elettrico in camera di manovra e la pulsantiera in camera meccanismi vanno demoliti:

- Scollegamento elettrico apparecchiature centrale oleodinamica e componenti;
- Scollegamento apparecchiature elettriche ed elettroniche da dismettere;
- Recupero cavi e vie cavi non più utilizzati;
- Demolizione componenti e trasporto all'esterno in zona accessibile dai mezzi di trasporto;
- Smaltimento presso centro autorizzato effettuato da Ditta abilitata. Copia del certificato di smaltimento deve essere consegnata alla D.L.

### **13.4- Valvola di intercettazione uscita centralina oleodinamica.**

Fornitura e posa in opera valvola di intercettazione a sfera diametro 3/4" installata sulla tubazione di ritorno immediatamente all'uscita della centralina oleodinamica in camera di manovra.

### **13.5- Revisione verniciatura attuatori oleodinamici a pistone.**

Manutenzione straordinaria attuatori oleodinamici a pistone, coperchi di chiusura cassa e tubazione di sottopasso consistente in asportazione vernice ammalorata e nuovo ciclo di verniciatura come da specifiche tecniche.

### **13.6.- Ricambi.**

Sono da fornire parti di ricambio di usura e sicurezza per tre anni di esercizio.

Componenti oleodinamici:

- n°2 cartucce olio per filtri aspirazione
- n°2 cartucce olio per filtro in pressione
- n°2 pressostati
- n°1 manometro
- n°4 bobine 24 vca per elettrovalvole
- n°2 microtubi flessibili per manometri e pressostati

Componenti elettrici:

- n°1 contattore per motore con relè termico
- n°4 relè ausiliari
- n°2 relè temporizzati
- n°1 trasduttore di posizione.
- n°1 indicatore di posizione
- n°20 lampadine per lampade di segnalazione.

## 14. – MATERIALI PRINCIPALI

I materiali devono essere nuovi e di prima qualità, adatti all'impiego previsto, esenti da difetti od imperfezioni e dei tipi sotto elencati od equivalenti secondo normative riconosciute.

- |   |                       |
|---|-----------------------|
| • Lamiere in acciaio inossidabile         | Aisi 304              |
| • Bulloneria inossidabile                 | Aisi 304 – A2-70      |
| • Tubi olio e raccorderia                 | Aisi 304 - Aisi 316   |
| • Filtri                                  | MP Filtri             |
| • Valvole oleodinamiche ed elettrovalvole | Atos                  |
| • Pressostati                             | Telemecanique         |
| • Manometri                               | Nuova Fima            |
| • Interruttori automatici                 | Nuova Magrini Galileo |
| • Contattori e relè ausiliari             | Telemecanique         |
| • Pulsanti e lampade                      | Telemecanique         |
| • Indicatori di posizione                 | Seneca                |
| • Trasmettitori di posizione              | CELESCO-Leane         |
| • Interruttori di finecorsa               | Telemecanique         |

## 15. - PROTEZIONI SUPERFICIALI

Tutte le parti di nuova fornitura e quelle esistenti, ad eccezione delle superfici che devono rimanere non trattate, saranno protette mediante trattamento superficiale secondo i cicli di seguito indicati.

### 15.1. - Superfici di organi revisionati in opera a contatto temporaneo con acqua dolce.

Il ciclo sotto indicato è applicabile ai cilindri oleodinamici, tubazione e valvola di sorpasso e dispositivi di segnalazione che in esercizio stazionano fuori acqua ma in presenza di forte condensa.

Il procedimento di ripristino verrà così eseguito:

Preparazione superficiale: idrolavaggio ad alta pressione (280 bar) al fine di rimuovere le parti del vecchio rivestimento in fase di distacco, le parti incoerenti e gli eventuali depositi di inquinanti.

Abrasivazione delle superfici mediante sand-sweeping. Le parti con distacchi fino a metallo saranno sabbiolate fino al grado Sa 2½ con abrasivo GARNET.

**Nota:** Sulle superfici abrasivate, prima di procedere alla verniciatura, dovranno essere effettuati rilievi dello spessore medio residuo del vecchio rivestimento, in contraddittorio con Enas salvo esplicita rinuncia nel qual caso dovrà essere presentata una relazione con i rilievi effettuati autonomamente.

1° Strato: applicazione mediante pennello/airless di un primo strato di 180 µ di vernice MPM tipo DUROGLASS FU 35 sulle parti con metallo esposto. Applicazione successiva sulla totalità delle superfici di uno strato di 300 µ di DUROGLASS FU 35

Applicazione, su tutta la superficie, di vernice di finitura poliuretanica MPM tipo POLISTAR FU per uno spessore di 50/60 µ.

Spessore totale minimo del film secco 350 µ DFT.

Colore finale da definire con D.L.

### **15.2 - Ciclo per centralina oleodinamica:**

Il ciclo sotto indicato è applicabile alle apparecchiature oleodinamiche non costruite in acciaio inossidabile. Il carter di copertura e la vasca di raccolta perdite, in acciaio inox, non sono da verniciare.

sabbiatura grado Sa 2½ secondo la specifica ISO 8501 e SIS 05 59 00;

applicazione di uno strato di zincante epossidico per uno spessore minimo a film secco di 70 µm;

applicazione di uno strato intermedio di vernice epossidica per uno spessore minimo a film secco di 40 µm;

applicazione di uno o più strati finali di vernice poliuretanica per uno spessore minimo a film secco di 40 µm;

Spessore totale minimo: 140 µm.

Colore finale: grigio RAL 7032.

### **15.3 - Ciclo per armadio elettrico:**

Nessun ciclo di verniciatura armadio locale, mentre quello in casa di guardia sarà verniciato con il ciclo standard del costruttore dello stesso.

## **16. - PROVE E CONTROLLI**

La Ditta preavviserà con telegramma l'Amministrazione Enas con almeno 15 (quindici) La Ditta preavviserà con telegramma l'Amministrazione Enas con almeno 15 (quindici) giorni di anticipo dalla data di approntamento.

L'Amministrazione si riserva di far seguire in fabbrica da un proprio incaricato tutte le prove che riterrà opportune per verificare la rispondenza delle caratteristiche delle apparecchiature e dei materiali principali a quelle descritte nell'ordinativo e nel disciplinare di fornitura.

Qualora l'Amministrazione non abbia comunicato, entro 20 giorni dalla data del telegramma, la propria adesione alle prove di collaudo in fabbrica delle apparecchiature principali, la Ditta sarà libera di provvedere alla spedizione dei materiali, restando però sempre unica e completa responsabile del materiale stesso, del quale in ogni caso dovrà fornire i bollettini di collaudo in fabbrica.

Per tutte le apparecchiature non costruite direttamente dalla Ditta appaltatrice, l'Amministrazione si riserva la facoltà o di eseguire il collaudo che, a richiesta della Ditta, potrà svolgersi presso i fornitori, o di richiedere la sola esibizione dei bollettini di collaudo in fabbrica dei rispettivi fornitori.

Tutte le prove in fabbrica saranno eseguite a totale cura e spese della Ditta aggiudicataria, comprese le spese per l'eventuale taratura di strumenti occorrenti per l'esecuzione delle prove. Restano escluse le sole spese per il personale incaricato dall'Amministrazione ad assistere alle prove.

La presenza o meno del rappresentante dell'Amministrazione alle suddette prove e collaudi non solleva la Ditta dalla responsabilità e dalla garanzia.

## **16.1 – Armadio elettrico**

### Esame della documentazione

Prima dell'inizio delle attività di collaudo, verificare la corrispondenza tra il dossier certificativo e le richieste contrattuali.

### Esami visivi e controlli dimensionali

Esame visivo e controllo della buona esecuzione dell'apparecchiatura (secondo EN 60204-1).

Controllo della rispondenza della componentistica impiegata con quella riportata sulla distinta dello schema.

Verificare che le diciture incise sulle targhette fronte armadio siano corrette e rispecchino la posizione indicata sul disegno.

Verificare che le morsettiere siano numerate con appositi cartellini.

Verificare i collegamenti delle strutture e delle portelle alla barra di terra.

Controllo delle dimensioni secondo il disegno integrato nello schema elettrico funzionale.

### Prova di tensione applicata (secondo CEI-EN 60204-1 parag. 20.4)

A campione alla tensione di almeno 1000 V per il tempo minimo di 1 minuto a 50 Hz. Limitatamente ai cavi ed ai componenti elettromeccanici di circuiti con tensione nominale > 60 V con esclusione delle schede elettroniche (vedi Regolamenti RINA Sez. D Cap. 11), verificando che non esistano scariche verso massa.

### Verifica di isolamento (secondo CEI-EN 60204-1 parag. 20.3)

Dopo la prova di cui al punto 7.3, misurare la resistenza d'isolamento che non deve essere < a 1 M  $\Omega$ .

### Prova continuità circuito PE (secondo CEI-EN 60204-1 parag. 20/2)

La continuità del circuito di protezione deve essere verificata facendo passare una corrente di almeno 10 A a 50 Hz per un periodo di almeno 10 sec.

Le prove devono essere effettuate tra il morsetto PE ed i vari punti che fanno parte del circuito di protezione equipotenziale.

La tensione misurata tra il morsetto PE ed i punti di prova non deve superare i valori citati dalla Norma in funzione della sezione del conduttore di protezione equipotenziale della parte in prova.

### Prove funzionali

Taratura dei relé termici e dei relé temporizzatori ai valori di schema.

Controllo dell'impossibilità di aprire la portella dell'armadio con sezionatore chiuso (bloccoporta).



Prove funzionali con simulazione dei comandi sotto tensione per circuiti principali, eseguendo opportuni cavallotti in morsettiere al posto delle apparecchiature in campo.

## **16.2. - Collaudi in opera**

### Collaudo provvisorio

Al termine dei montaggi in opera saranno eseguiti i seguenti controlli:

- verifica della rispondenza delle opere realizzate al progetto esecutivo;
- verifica del corretto montaggio delle apparecchiature;
- controllo dei trattamenti protettivi eseguiti in cantiere;
- taratura delle valvole, dei pressostati, dei trasduttori, dei trasmettitori, dei sistemi di misura ed allarme;
- prove di simulazione dei guasti: avaria pompe, mancato recupero posizione, filtro intasato, livello olio, ecc;
- prova dei circuiti oleodinamici ad una pressione pari ad 1.5 volte la pressione di esercizio con verifica delle tenute delle giunzioni;
- prove delle manovre delle paratoie con rilievo dei parametri funzionali

### Collaudo definitivo

Entro sei mesi dalla data di effettuazione del Collaudo provvisorio verrà eseguito il Collaudo definitivo, che prevede la ripetizione di tutte le prove previste nel collaudo provvisorio e nel controllo del corretto funzionamento di tutti gli organi ed i relativi accessori.

## **17. – PRESTAZIONI, ATTREZZATURE ED ONERI**

Quanto oggetto della presente Specifica dovrà essere reso franco destino a piè d'opera.

Sono incluse in fornitura le seguenti attività:

- Rilievi e controlli preliminari dell'impianto esistente per il dimensionamento delle nuove forniture non completamente definite e per le attività di smontaggio e montaggio.
- Smontaggio, recupero e trasporto a rottame delle apparecchiature attualmente in servizio e dei relativi accessori da sostituire.
- Posa in opera delle nuove apparecchiature e di tutti i componenti accessori.
- Eventuali operazioni per l'adattamento con le parti metalliche esistenti.
- Posa in opera della centralina oleodinamica con relative tubazioni olio ed accessori.
- Posa in opera di quadro elettrico locale con relativi cavi elettrici ed accessori.
- Posa in opera di quadro elettrico in casa di guardia con relativi cavi elettrici ed accessori.
- Collaudi e prove in loco.
- Pulizia delle opere finite, ritocchi dei rivestimenti protettivi delle superfici rovinate durante i trasporti od il montaggio-

Sono altresì inclusi:

- imballi approntamento alle spedizioni, trasporto franco impianto, scarico e movimentazione delle apparecchiature.

- Attrezzatura di normale uso e speciali e mezzi di sollevamento, per la corretta esecuzione di tutte le operazioni relative alla movimentazione ed alla posa in opera della fornitura.
- Preparazione del cantiere e ripiegamento dello stesso al termine delle attività, con accurata pulizia dell'ambiente interessato.
- Trasporto e smaltimento, secondo la legislazione vigente, dei rifiuti e dei materiali di consumo dovute alle attività previste in impianto (diluenti, oli, vernici)

## 18. – PROGRAMMA CRONOLOGICO

Le attività oggetto del contratto dovranno essere eseguite in 120 giorni solari.

L'Appaltatore è impegnato a rispettare i termini di fornitura e montaggio a condizione che non siano pattuiti spostamenti dei termini contrattuali. Tali eventuali spostamenti non potranno comunque costituire motivo per una richiesta di maggior compenso.

Si precisano i seguenti termini contrattuali:

- Inizio programma cronologico “ <b>IPC</b> ”	Data consegna lavori
- Termine di consegna documentazione “ <b>CD</b> ”	15 giorni da “IPC”
- Termine di consegna materiali “ <b>CM</b> ”	75 giorni da “IPC”
- Termine inizio montaggio “ <b>IM</b> ”	80 giorni da “IPC”
- Termine ultimazione montaggio “ <b>TM</b> ”	60 giorni da “IM”
- Termine ultimazione “ <b>TU</b> ”	150 giorni da “IPC”

In sede di offerta dovrà essere presentato un programma cronologico che preveda le varie attività di montaggio in opera. Dette attività infatti comportano il fuori servizio dello scarico di fondo, che deve essere ridotto al minimo indispensabile.