



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA  
Assessorato dei Lavori Pubblici

Ente acque della Sardegna



**DIGA SUL CIXERRI A GENNA IS ABIS: INTERVENTI DI  
RIQUALIFICAZIONE DELLA STRUMENTAZIONE DI CONTROLLO  
E DEGLI IMPIANTI ELETTROMECCANICI**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA**

Allegato:

**G.4**

Scala:

*Redatto dal Servizio Dighe*

I PROGETTISTI:

**Ing. Sergio Deiana  
Ing. Francesco Serra  
Ing. Andrea Caddeo**

COLLABORATORI ALLA PROGETTAZIONE

**p.i. Roberto Salgo  
geom. Antonio Liscia**

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

**Ing. Antonio Loche**

COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI  
PROGETTAZIONE

**Ing. Piergiorgio Cadeddu**

IL DIRETTORE GENERALE:

**Ing. Sergio Virgilio Cocciu**

IL DIRETTORE DEL SERVIZIO:

**Ing. Antonio Loche**

Cagliari, settembre 2016

## INDICE

1.	PREMESSA	3
2.	REVISIONI	3
3.	DESCRIZIONE GENERALE DELLE OPERE	3
4.	LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTROMECCANICI	4
5.	LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE DELLA STRUMENTAZIONE DI CONTROLLO	4
6.	APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE	4
6.1.	DIGA CIXERRI A GENNA IS ABIS - SCARICO DI SUPERFICIE	4
6.1.1.	PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO ATTUALE.	6
6.1.2.	Descrizione delle modifiche da apportare.	7
6.1.3.	Modifica centrale oleodinamica.	8
6.1.4.	Modifica gruppi oleodinamici di comando paratoie a ventola.	8
6.1.5.	Modifica tubazioni oleodinamiche.	9
6.1.6.	Paratoia a ventola n°1 (schema CIX 07 001 Foglio 4)	9
6.1.7.	Paratoia a ventola n°2 (schema CIX 07 001 Foglio 5)	10
6.1.8.	Paratoia a ventola n°3 (schema CIX 07 001 Foglio 6)	10
6.1.9.	Paratoia a ventola n°5 (schema CIX 07 001 Foglio 4)	11
6.1.10.	Paratoia a ventola n°4 (schema CIX 07 001 Foglio 5)	12
6.1.11.	Tubi olio ed accessori per modifiche impianto.	12
6.1.12.	Sostituzione trasmettitori di posizione	14
6.1.13.	N°5 nuovi dispositivi di segnalazione meccanica locale.	15
6.1.14.	Sostituzione armadio elettrico di comando locale e modifica circuiti elettrici	16
6.1.15.	Cavi elettrici ed accessori (schema CIX 07 002)	19
6.1.16.	Quadro di telecomando in casa di guardia.	20
6.1.17.	Ricambi.	22
6.1.18.	Attività di configurazione e programmazione.	22
7.	USO DELLE APPARECCHIATURE ED IMPIANTI	24
8.	MANUTENZIONE	25
8.1.	TRATTAMENTO DEI LUBRIFICANTI	25
8.2.	MANUTENZIONE ORDINARIA IMPIANTO OLEODINAMICO	25
8.2.1.	Controlli visivi	25
8.2.2.	Regolazioni e tarature	26
8.2.3.	Verifiche funzionali	28
8.2.4.	Sostituzione parti di usura	28
8.3.	MANUTENZIONE ORDINARIA IMPIANTO ELETTRICO	29
8.3.1.	Controlli visivi	29
8.3.2.	Regolazioni e tarature	29
8.3.3.	Verifiche funzionali.	29
8.3.4.	Sostituzioni parti di usura	30
8.4.	MANUTENZIONE ORDINARIA DISPOSITIVI DI SEGNALAZIONE	30
8.4.1.	Controlli visivi.	30
8.4.2.	Regolazioni e tarature	30

8.5.	MANUTENZIONE ORDINARIA PARTI MECCANICHE	31
8.5.1.	Controllo visivo delle strutture	31
8.5.2.	Controllo visivo delle tenute idrauliche	31
8.5.3.	Lubrificazione	31
8.6.	MANUTENZIONE STRAORDINARIA	31
8.7.	PARTI DI RICAMBIO	32

## 1. PREMESSA

Le manovre delle apparecchiature elettromeccaniche installate presso la diga di Cixerri a Genna Is Abis ed oggetto di questo manuale possono causare grave danno a persone e cose nei rispettivi alvei a valle della diga citata.

Le manovre vanno pertanto eseguite esclusivamente da personale autorizzato ed appositamente istruito sugli effetti che ogni manovra può causare, personale che sarà tenuto a seguire strettamente le procedure di manovra che saranno stabilite dai rispettivi Ingegneri Responsabili di ciascuna diga.

L'accesso alle camere di manovra ed ai quadri di comando va assolutamente inibito alle persone non autorizzate.

## 2. REVISIONI

Il presente documento costituisce la versione 1 del manuale d'uso e manutenzione delle apparecchiature elettromeccaniche della diga citata, esso è stato preparato al termine della progettazione e prima della effettuazione della gara di appalto.

Esso sarà revisionato ed integrato dai manuali d'uso e manutenzione delle apparecchiature all'atto della loro fornitura da parte dei costruttori in fase di realizzazione dell'opera e da tutti i disegni, gli schemi ed i documenti aggiuntivi.

Alcuni dati riportati nel presente manuale hanno solo valore indicativo (ad esempio le ispezioni e gli intervalli indicati) ed andranno sostituiti con i dati e documenti equivalenti che dovranno essere forniti dal costruttore.

Necessariamente per questa ragione, alcune parti del manuale illustreranno prescrizioni generali che saranno poi precisate dal costruttore delle apparecchiature.

Tutte le note e le prescrizioni che emergeranno nella fase realizzativa dell'impianto entreranno anche a far parte del documento finale. Così come i manuali, anche tutta la documentazione tecnica dovrà essere sostituita in fase di realizzazione dai documenti finali in revisione: "come costruito".

Tutti i documenti dovranno essere forniti in versione cartacea ed in versione elettronica.

## 3. DESCRIZIONE GENERALE DELLE OPERE

La diga sul rio Cixerri a Genna Is Abis ricade nel comune di Uta (CA), ed ha la capacità utile d'invaso di 24,00 Mm<sup>3</sup>.

L'invaso contribuisce all'approvvigionamento idrico dell'Area di Sviluppo industriale di Cagliari e all'irrigazione di un comprensorio irriguo presso Uta.

L'invaso del Cixerri è collegato agli altri invasi del sistema Flumendosa - Campidano:

- per mezzo dell'impianto di sollevamento presso Macchiareddu si può trasferire acqua all'invaso del Simbirizzi;
- tramite il sollevamento che si trova immediatamente a valle diga si può alimentare il potabilizzatore di Bau Pressiu;
- attraverso il canale ripartitore Sud Ovest l'invaso del Cixerri può ricevere acqua sia dalla traversa sul Rio Fanaris che dai laghi del medio Flumendosa.

La diga principale, costruita tra gli anni 1980 e 1992, è del tipo a gravità massiccia, ai sensi del D.M. 24.03.1982 è alta 26,00 m; il coronamento è a quota 42,00 m.s.l.m. ed ha uno sviluppo di circa 1.300 m; i due sbarramenti secondari sono costituiti da dighe in materiali sciolti dell'altezza massima di 8,50 m. La quota di massimo invaso è 40,50 m.s.l.m. cui corrisponde il volume totale di 32,00 Mm<sup>3</sup>.

Lo scarico di superficie è costituito da n. 5 luci su profilo Creager ciascuna della larghezza di 15 m e quota della soglia pari a 33,50 m.s.l.m.. Le luci sono chiuse da paratoie a ventola alte 6 m a comando oleodinamico.

Lo scarico di fondo (vedi Tav. D.2.1) è ubicato nella parte tracimabile della diga ed è costituito da una tubazione del diametro DN1000 mm della lunghezza di 25 m, avente all'imbocco l'asse alla quota di 23,40. La tubazione è sezionata da due saracinesche a corpo piatto DN1000 mm a comando oleodinamico. La restituzione avviene nella vasca di dissipazione.

Lo scarico di esaurimento è del tutto simile allo scarico di fondo salvo che la quota dell'imbocco è pari a 21,90 m.s.l.m..

Il collegamento dell'invaso col canale sud ovest avviene attraverso una condotta denominata condotta adduttrice Fanaris. Questa è intercettata da due saracinesche a corpo piatto del diametro di 2.500 mm a comando oleodinamico, disposte in apposita camera del corpo diga.

#### 4. LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTROMECCANICI

##### Riqualificazione delle apparecchiature dello scarico di superficie

- Separazione dei gruppi oleodinamici di comando della ventole n°5 da quello della ventola n°1 e quello della ventola n°4 da quello della ventola n°2. I gruppi oleodinamici di comando delle ventole n°4 e n°5 debbono essere installati all'interno del cunicolo di accesso al meccanismo a pistone destro di ogni ventola. Così facendo vengono realizzati circuiti perfettamente uguali per tutte le paratoie a ventola, ottenendo i seguenti vantaggi:
  - manovra manuale locale in prossimità di ogni ventola con possibilità di controllo diretto ed immediatezza della manovra in quanto singola per ogni paratoia;
  - maggiore sicurezza operativa in quanto si riducono notevolmente le lunghezze delle tubazioni in pressione che mantengono chiuse le paratoie a ventola, quindi minori possibilità di perdite e rischio di rotture;
  - l'avaria di un gruppo oleodinamico mette fuori servizio una sola paratoia e non due, come nella situazione attuale;
- sostituzione degli attuali trasmettitori di posizione con segnale analogico 0÷20 mA, utilizzati anche per alimentare le soglie fisse che segnalano la posizione "Aperta" e "Chiusa" delle ventole, con strumenti di più elevata precisione e con segnale 4÷20 mA;
- installazione di n°5 dispositivi di segnalazione meccanica all'interno dei pozzi dei meccanismi a pistone in destra idraulica, collegati alle paratoie tramite fune metallica, con interruttori elettrici di fine corsa e scala indicatrice del grado di apertura;
- realizzazione di un nuovo armadio di comando locale predisposto per telecontrollo dalla casa di guardia tramite PLC già presente;
- alienazione del dispositivo oleodinamico a galleggiante per il funzionamento automatico con tutte le relative apparecchiature oleodinamiche, tubazioni e cavi elettrici;
- realizzazione di un nuovo quadro a distanza, in casa di guardia, del tipo sinottico, per il telecomando ed il telecontrollo dello scarico di superficie, scarico di fondo, scarico di esaurimento, presa irrigua e condotta adduttrice Rio Fanaris. I segnali al nuovo quadro saranno forniti da schede del PLC a meno di quelli della condotta Rio Fanaris che rimangono nella situazione attuale, cioè con cavi elettrici già installati.

#### 5. LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE DELLA STRUMENTAZIONE DI CONTROLLO

##### Forniture di strumentazione di controllo e pompe

- Fornitura di ricambi di componenti oleodinamici ed elettrici;
- acquisizione di strumentazione di controllo di maggiore sensibilità e precisione. Tali forniture sono necessarie per un migliore controllo del comportamento della diga principale (diga n.1 in calcestruzzo) e delle n. 2 dighe secondarie (diga n. 2 e n. 3 in materiali sciolti);
- fornitura e messa in opera di un sistema di pompe sommerse per l'aggottaggio e allontanamento delle perdite della diga n. 3.

Le forniture sopra elencate saranno consegnate con i manuali d'uso e manutenzione dei costruttori e da tutti i disegni, gli schemi ed i documenti aggiuntivi. Tali manuali dovranno essere inseriti come allegati al presente piano di manutenzione e dovranno essere forniti in versione cartacea ed in versione elettronica.

#### 6. APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE

##### 6.1. DIGA CIXERRI A GENNA IS ABIS - SCARICO DI SUPERFICIE

Riferimento disegni ditta costruttrice Riva Calzoni:

Dis. n° 44551 - Tav. 15

Schema oleodinamico funzionale

Dis. n° 44552 - Tav. 43	Schema elettrico funzionale
Dis. n° 44554 - Tav. 2	Centrale oleodinamica
Dis. n° 44565	Gruppo di comando paratoie accoppiate
Dis. n° 44566	Gruppo di comando paratoia singola
Dis. n° 44561	Armadio di comando locale
Dis. n° 44562	Impianto elettroidraulico di comando

Lo scarico di superficie si compone di cinque paratoie a ventola, luce 15,00x6,00 m, azionate ognuna da due meccanismi a pistone, di tipo tuffante, montati sotto il mantello delle paratoie. La manovra di apertura avviene a gravità senza fonte di energia esterna, dovuta al peso delle paratoie ed alla spinta dell'acqua, e si realizza mettendo a scarico l'olio dei meccanismi a pistone.

La manovra di chiusura ed il mantenimento in posizione di totale chiusura si realizza con olio in pressione fornito da una centrale oleodinamica così composta:

- n°1 gruppo elettropompa di servizio con pompa a due stadi di cui uno per il comando in parallelo delle paratoie a ventola n°1-5 ed uno per il comando singolo della n°3
- n°1 gruppo elettropompa di servizio con pompa a due stadi di cui uno per il comando in parallelo delle paratoie a ventola n°2-4 ed uno per il comando singolo della n°3
- n°1 gruppo elettropompa con pompa a due stadi, uno stadio di riserva per ogni gruppo di servizio, con avviamento automatico in caso di avaria di uno dei due gruppi precedenti.
- n°2 gruppi elettropompa per la ricarica dell'accumulatore di mantenimento delle paratoie a ventola in posizione di totale chiusura, con avviamento sequenziale.
- n°1 gruppo diesel-pompa di emergenza per il comando di chiusura tutte le paratoie a ventola, in caso di mancanza di energia elettrica di rete.

Caratteristiche dei due gruppi elettropompa di servizio:

- potenza motore elettrico	22 Kw
- portata pompa a due stadi:	
- 1° stadio per le ventole n°1-5	46,5 l/min
- 2° stadio per la ventola n°3	23 l/min
- pressione di taratura valvole di sicurezza	153 bar

Caratteristiche del gruppo elettropompa di riserva:

- potenza motore elettrico	15 Kw
- portata pompa a due stadi:	
- 1° stadio per le ventole n°1-5	46,5 l/min
- 2° stadio per le ventole n°2-4	46,5 l/min
- pressione di taratura valvole di sicurezza	153 bar

Caratteristiche dei due gruppi di ricarica accumulatore:

- potenza motore elettrico	0,75 Kw
- portata pompa monostadio:	2 l/min
- pressione di taratura valvole di sicurezza	150 bar

Caratteristiche del gruppo diesel-pompa di emergenza:

- potenza motore diesel	55 Kw
- portata pompa a tre stadi:	
- 1° stadio per le ventole n°1-5	46,5 l/min
- 2° stadio per le ventole n°2-4	46,5 l/min
- 3° stadio per la ventola n°3	23 l/min
- pressione di taratura valvole di sicurezza	153 bar

Le apparecchiature oleodinamiche di comando delle paratoie sono così ubicate:

- un gruppo oleodinamico doppio, alimentato dal collettore "P1" e completo di tutte le apparecchiature di comando delle ventole n°1-5, è installato a muro nel cunicolo di

accesso al meccanismo in destra della ventola n°1, ubicata in destra orografica dello scarico di superficie. Dal gruppo oleodinamico parte un tubo di pressione per l'alimentazione dei meccanismi a pistone della ventola n°5 ubicata in sinistra orografica.

- un gruppo oleodinamico doppio, alimentato dal collettore "P2" e completo di tutte le apparecchiature di comando delle ventole n°2-4, è installato a muro nel cunicolo di accesso al meccanismo in destra della ventola n°2, ubicata in destra orografica dello scarico di superficie. Dal gruppo oleodinamico parte un tubo di pressione per l'alimentazione dei meccanismi a pistone della ventola n°4 ubicata in sinistra orografica.
- un gruppo oleodinamico semplice, alimentato dal collettore "P3" e completo di tutte le apparecchiature di comando della ventola n°3, è installato a muro nel cunicolo di accesso al meccanismo in destra della ventola n°3, ubicata al centro dello scarico di superficie.

L'alimentazione di olio in pressione in partenza dalla centrale oleodinamica fino ai gruppi oleodinamici di comando delle ventole è realizzata con i seguenti collettori di pressione:

- un collettore "P1" per alimentazione del gruppo oleodinamico di comando delle ventole n°1-5. In detto collettore sono convogliate le mandate del 1° stadio del gruppo elettropompa di servizio n°1, del 1° stadio del gruppo elettropompa di riserva e del 1° stadio del gruppo diesel-pompa di emergenza. Il collettore "P1" termina sul gruppo oleodinamico di comando ventole n°1-5.
- un collettore "P2" per alimentazione del gruppo oleodinamico di comando delle ventole n°2-4. In detto collettore sono convogliate le mandate del 1° stadio del gruppo elettropompa di servizio n°2, del 2° stadio del gruppo elettropompa di riserva e del 2° stadio del gruppo diesel-pompa di emergenza. Il collettore "P2" termina sul gruppo oleodinamico di comando ventole n°2-4.
- un collettore "P3" per alimentazione del gruppo oleodinamico di comando della ventola n°3. In detto collettore sono convogliate le mandate del 2° stadio del gruppo elettropompa di servizio n°1, del 2° stadio del gruppo elettropompa di servizio n°2 e del 3° stadio del gruppo diesel-pompa di emergenza. Il collettore "P3" termina sul gruppo oleodinamico di comando ventola n°3.
- un collettore "PM" per alimentazione circuiti oleodinamici di mantenimento ventole in posizione di totale chiusura. In detto collettore è convogliata la mandata dei gruppi di ricarica accumulatore. Detto collettore, unico per tutte le paratoie a ventola, termina sul gruppo oleodinamico di comando della ventola n°3
- un collettore "R" di ritorno comune a tutte le ventole. Il collettore di scarico termina sul gruppo oleodinamico di comando della ventola n°3

Per il comando automatico delle paratoie a ventola in funzione delle variazioni di livello, è ancora presente un dispositivo oleodinamico azionato da galleggiante ed ubicato nella cabina della griglia a sacco dell'opera di presa sul coronamento. Detto dispositivo, alimentato da un collettore "PR", è fuori servizio e deve essere alienato, unitamente alle tubazioni non più utilizzate.

Il comando elettrico volontario delle paratoie a ventola si realizza da un armadio locale, posto nella cabina della centrale oleodinamica, e da un banco posto in casa di guardia.

### 6.1.1. PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO ATTUALE.

I parametri funzionali sono indicati sul documento Riva Calzoni n°3122817 "Programma di Controlli e Prove"

Le paratoie a ventola possono essere comandate volontariamente sia in locale che a distanza in funzione della selezione operata sull'armadio locale.

I circuiti di comando delle ventole n°1-5 e delle ventole n°2-4 sono interconnessi per poter realizzare comandi individuali o di gruppo.

In comando individuale può essere manovrata solo la ventola n°1 o solo la ventola n°5, appartenenti allo stesso gruppo, e la ventola n°2 o la ventola n°4, anch'esse appartenenti allo stesso gruppo.

In comando di gruppo le due ventole dello stesso gruppo sono comandate in parallelo.

Per assicurare una velocità di chiusura pressoché uguale è previsto un divisore di flusso che divide la portata fornita dai gruppi elettropompa in due parti uguali. Detto divisore è sbloccato quando si comanda una sola paratoia mediante un'elettrovalvola che intercetta anche la mandata alla ventola non in funzione.

L'avviamento dei gruppi elettropompa e la pressurizzazione dei vari stadi delle pompe interessati alle manovre di chiusura viene determinato automaticamente dalla tipo di manovra eseguita.

La velocità di apertura invece, manovra che avviene a gravità senza l'intervento dei gruppi elettropompa, è stabilita da valvole regolatrici di portata tarate in modo che le velocità di apertura delle due ventole dello stesso gruppo siano circa uguali.

La selezione del comando individuale o di gruppo si effettua tramite pulsanti posti sia sull'armadio locale che a distanza. Una volta selezionato il tipo di comando, la manovra di apertura e chiusura si esegue con i pulsanti Apre e Chiude previsti per ogni gruppo di ventole. La ventola n°3 è già prevista con comando indipendente.

### 6.1.2. Descrizione delle modifiche da apportare.

Le modifiche da apportare al sistema oleodinamico ed elettrico hanno lo scopo di:

- separare i gruppi oleodinamici di comando della ventole n°5 da quello della ventola n°1 e quello della ventola n°4 da quello della ventola n°2. I gruppi oleodinamici di comando delle ventole n°4 e n°5 debbono essere installati all'interno del cunicolo di accesso al meccanismo a pistone destro di ogni ventola. Così facendo vengono realizzati circuiti perfettamente uguali per tutte le paratoie a ventola, ottenendo i seguenti vantaggi:
  - manovra manuale locale in prossimità di ogni ventola con possibilità di controllo diretto ed immediatezza della manovra in quanto singola per ogni paratoia;
  - maggiore sicurezza operativa in quanto si riducono notevolmente le lunghezze delle tubazioni in pressione che mantengono chiuse le paratoie a ventola, quindi minori possibilità di perdite e rischio di rotture;
  - l'avaria di un gruppo oleodinamico mette fuori servizio una sola paratoia e non due, come nella situazione attuale;
- sostituire gli attuali trasmettitori di posizione con segnale analogico 0÷20 mA, utilizzati anche per alimentare le soglie fisse che segnalano la posizione "Aperta" e "Chiusa" delle ventole, con strumenti di più elevata precisione e con segnale 4÷20 mA;
- installare n°5 dispositivi di segnalazione meccanica all'interno dei pozzi dei meccanismi a pistone in destra idraulica, collegati alle paratoie tramite fune metallica, con interruttori elettrici di fine corsa e scala indicatrice del grado di apertura;
- realizzare un nuovo armadio di comando locale predisposto per telecontrollo dalla casa di guardia tramite nuovo PLC (già presente);
- alienare il dispositivo oleodinamico a galleggiante per il funzionamento automatico con tutte le relative apparecchiature oleodinamiche, tubazioni e cavi elettrici;
- realizzare un nuovo quadro a distanza, in casa di guardia, del tipo sinottico, per il telecomando ed il telecontrollo dello scarico di superficie, scarico di fondo, scarico di esaurimento, presa irrigua e condotta adduttrice Rio Fanaris. I segnali al nuovo quadro saranno forniti da schede del PLC a meno di quelli della condotta Rio Fanaris che rimangono nella situazione attuale, cioè con cavi elettrici già installati.

Il comando volontario delle ventole sarà solo individuale. Sono previste le seguenti selezioni e predisposizioni:

- Selettore di predisposizione comandi “**Locali-Distanza**” sull’armadio locale, unico per le cinque paratoie a ventola.

In posizione “**locale**” sono abilitati solo i comandi dall’armadio in cabina della centrale oleodinamica. Sono presenti tre pulsanti di manovra “Apre” “Ferma” “Chiude” per ogni paratoia. Ciò significa che la manovra persiste finché non si agisce sul pulsante “ferma” od al raggiungimento dei fine corsa.

In posizione “**distanza**” sono abilitati solo i comandi dalla casa di guardia. Sono presenti due pulsanti di manovra “Apre” “Chiude” per ogni paratoia. Ciò significa che la manovra persiste finché non cessa l’azione sul pulsante.

- Selettori di predisposizione comandi “**Manuali-Automatici**” sul quadro sinottico in casa di guardia, uno per ogni paratoia a ventola. Detti selettori sono in previsione di futura regolazione automatica di livello. La funzione “**automatico**” è abilitata solo se il selettore locale è in posizione “**distanza**”. Possono essere inserite in automatico una o più paratoie a scelta dell’operatore.

### 6.1.3. Modifica centrale oleodinamica.

Sulla centrale oleodinamica debbono essere eliminate le seguenti apparecchiature:

- tubazione “PR” di alimentazione dispositivo oleodinamico a galleggiante.
- tubazione di scarico “R” proveniente dal dispositivo oleodinamico a galleggiante fino in prossimità del filtro di scarico sul serbatoio principale.
- tubazione di pilotaggio “Xc” proveniente dal dispositivo oleodinamico a galleggiante

### 6.1.4. Modifica gruppi oleodinamici di comando paratoie a ventola.

I gruppi oleodinamici doppi di comando ventole n°1-5 e ventole n°2-4 ed il gruppo di comando della ventola n°3 sono da sostituire integralmente con n°5 gruppi di nuova fornitura realizzati in accordo allo schema di riferimento.

I cinque gruppi sono da installare a muro nel cunicolo di accesso al meccanismo in destra di ogni ventola.

I gruppi di comando delle paratoie n°1-2-3 sono da collegare alle tubazioni esistenti. Sono da modificare solo i piccoli tratti dei tubi di collegamento in prossimità dei nuovi gruppi oleodinamici di comando. Quanto sopra vale anche per il tubo “PM” di mantenimento paratoie in posizione chiusa.

E’ da eliminare la tubazione “Xo”, proveniente dal dispositivo oleodinamico a galleggiante, con relativi rubinetti di intercettazione.

I gruppi di comando delle paratoie n°4-5 debbono essere alimentati con nuove tubazioni oleodinamiche come indicato al punto 5.3.

#### **N°5 gruppi oleodinamici per paratoie a ventola**

(Riferimento schema n°CIX 07 001 Fogli 4-5-6-11-12-13)

Ogni gruppo sarà composto da:

- un telaio in profilati di acciaio e lamiere di protezione per contenimento apparecchiature da montare a muro.
- una piastra di base per montaggio apparecchiature oleodinamiche, complete di flangie di attacco tubi da 1” gas SAE 3000.
- n°1 distributore di comando chiusura a due stadi a pilotaggio idraulico, con elettrovalvola pilota dotata di leva ausiliaria di manovra manuale. (rif.8)
- n°1 valvola di ritegno modulare (rif.9)
- n°1 valvola regolatrice di portata in chiusura (rif.12)
- n°1 valvola di ritegno da 3/8” per tubo Ø12, per collegamento tubo PM. (rif.16)

- n°1 valvola di ritegno pilotata (rif.10)
- n°1 valvola regolatrice di portata in apertura (rif.7)
- n°1 elettrovalvola a sfera di comando apertura (rif.6)
- n°1 valvola di ritegno da 1" per collegamento tubo R. (rif.11)
- n°1 rubinetto a sfera per apertura di emergenza 3/8" per tubo Ø12x2. (rif.5)
- n°1 rubinetto a sfera per intercettazione PM, 3/8" per tubo Ø12x2. (rif.5)
- n°1 raccordo minitest 1/4" gas. (rif.17)
- n°1 manometro DN 63 con attacco da 1/4" gas scala 0÷250 bar completo di raccordo minitest e microtubo flessibile.
- n°1 trasduttore di pressione GEMS tipo 2800-B-C25-01-D1. Campo di misura 0÷250 bar, segnale in uscita 4÷20 mA, attacco 1/4" gas, con cavo precablato IP66 lunghezza 1m. (rif.13)
- n°1 cassetta in acciaio inossidabile, dimensioni circa 300x400 profondità 200 mm, con morsetti per i collegamenti locali e pulsanti di "marcia" e "arresto" pompa.

#### 6.1.5. Modifica tubazioni oleodinamiche.

Per eseguire le modifiche è necessario scollegare le tubazioni dell'olio dai meccanismi a pistone e quindi mettere fuori servizio le paratoie a ventola. Le paratoie possono comunque essere tenute in posizione chiusa con livello acqua superiore alla soglia delle stesse, chiudendo i rubinetti esistenti rif.21 schema CIX 07 001, di recente installazione posizionati sul tubo in uscita, alla base di ogni meccanismo a pistone.

E' necessario comunque ridurre al minimo il tempo di fuori servizio di tutte le paratoie a ventola, fuori servizio necessario solo nella fase di modifica della tubazione di ritorno "R"

A tale proposito si indica la sequenza operativa da seguire:

1. Con tutte le ventole in servizio, installare la nuova tubazione "R" che parte dopo il distacco della ventola n°3 ed arriva alla ventola n°5, con i relativi distacchi per le ventole n°4 e 5. Eseguire i due tubi di attraversamento del cunicolo principale fino in vicinanza della zona dove saranno posizionati i nuovi gruppi oleodinamici delle ventole n°4 e n°5. Detti tubi debbono terminare con una giunzione a flangia da 1" chiusa con flangia cieca.
2. Con tutte le paratoie fuori servizio, vuotare la tubazione "R", inserire una giunzione a flangia prima del distacco della ventola n°3, eseguire il collegamento della nuova tubazione "R" con quella proveniente dalla centralina e modificare l'innesto del tubo "R" della ventola n°3.

I successivi fuori servizi riguarderanno:

- le ventole n°1-5 per la modifica del collettore "P1" e le modifiche alle tubazioni per installazione dei nuovi gruppi oleodinamici, mentre le ventole n°2-3-4 rimangono operative
- le ventole n°2-4 per la modifica del collettore "P2" e le modifiche alle tubazioni per installazione dei nuovi gruppi oleodinamici, mentre le ventole n°1-3-5 rimangono operative
- la ventola n°3 per le modifiche alle tubazioni per installazione del nuovo gruppo oleodinamico, mentre le ventole n°1-2-4-5 rimangono operative.

Le modifiche da eseguire sulle tubazioni sono le seguenti:

#### 6.1.6. Paratoia a ventola n°1 (schema CIX 07 001 Foglio 4)

Il nuovo gruppo oleodinamico di comando individuale è da installare al posto di quello esistente che comanda sia la paratoia n°1 sia la paratoia n°5.

Il collettore di pressione "P1" è già esistente fino in prossimità dell'attuale gruppo oleodinamico. E' da tagliare prima dell'attuale rubinetto, inserire una giunzione a flangia da

1", eseguire il collegamento con la flangia "P1" del nuovo gruppo oleodinamico, con tubo  $\varnothing$  1"x4,55 mm e l'interposizione di un nuovo rubinetto a sfera da 1".

Il collettore di scarico "R" è già esistente fino in prossimità dell'attuale gruppo oleodinamico. E' da tagliare, inserire una giunzione a flangia da 1", eseguire il collegamento con la flangia "R" del gruppo oleodinamico a valle della valvola di ritegno rif.11, con tubo  $\varnothing$  1"x3,25 mm.

Il tubo di alimentazione dei meccanismi a pistone "A1" è già esistente fino in prossimità dell'attuale gruppo oleodinamico. E' da tagliare prima dell'attuale rubinetto, inserire una giunzione a flangia da 1", eseguire il collegamento con la flangia "A1" del nuovo gruppo oleodinamico, con tubo  $\varnothing$  1"x4,55 mm e l'interposizione di un nuovo rubinetto a sfera da 1".

Il tubo della pressione di mantenimento "PM" è già esistente compreso il rubinetto rif.5, quindi è da eseguire solo il collegamento con il raccordo "PM" del gruppo oleodinamico a valle della valvola di ritegno rif.16, con tubo  $\varnothing$  12x2 mm.

#### 6.1.7. Paratoia a ventola n°2 (schema CIX 07 001 Foglio 5)

Il nuovo gruppo oleodinamico di comando individuale è da installare al posto di quello esistente che comanda sia la paratoia n°2 sia la paratoia n°4.

Il collettore di pressione "P2" è già esistente fino in prossimità dell'attuale gruppo oleodinamico. E' da tagliare prima dell'attuale rubinetto, inserire una giunzione a flangia da 1", eseguire il collegamento con la flangia "P2" del nuovo gruppo oleodinamico, con tubo  $\varnothing$  1"x4,55 mm e l'interposizione di un nuovo rubinetto a sfera da 1".

Il collettore di scarico "R" è già esistente fino in prossimità dell'attuale gruppo oleodinamico. E' da tagliare, inserire una giunzione a flangia da 1", eseguire il collegamento con la flangia "R" del gruppo oleodinamico a valle della valvola di ritegno rif.11, con tubo  $\varnothing$  1"x3,25 mm.

Il tubo di alimentazione dei meccanismi a pistone "A2" è già esistente fino in prossimità dell'attuale gruppo oleodinamico. E' da tagliare prima dell'attuale rubinetto, inserire una giunzione a flangia da 1", eseguire il collegamento con la flangia "A2" del nuovo gruppo oleodinamico, con tubo  $\varnothing$  1"x4,55 mm e l'interposizione di un nuovo rubinetto a sfera da 1".

Il tubo della pressione di mantenimento "PM" è già esistente compreso il rubinetto rif.5, quindi è da eseguire solo il collegamento con il raccordo "PM" del gruppo oleodinamico a valle della valvola di ritegno rif.16, con tubo  $\varnothing$  12x2 mm.

#### 6.1.8. Paratoia a ventola n°3 (schema CIX 07 001 Foglio 6)

Il nuovo gruppo oleodinamico di comando individuale è da installare al posto di quello esistente.

Il collettore di pressione "P3" è già esistente fino in prossimità dell'attuale gruppo oleodinamico. E' da tagliare prima dell'attuale rubinetto, inserire una giunzione a flangia da 1", eseguire il collegamento con la flangia "P3" del nuovo gruppo oleodinamico, con tubo  $\varnothing$  1"x4,55 mm e l'interposizione di un nuovo rubinetto a sfera da 1".

Il collettore di scarico "R" è già esistente fino in prossimità dell'attuale gruppo oleodinamico. E' da tagliare, inserire una giunzione a flangia da 1", eseguire il collegamento con la flangia "R" del gruppo oleodinamico a valle della valvola di ritegno rif.11, con tubo  $\varnothing$  1"x3,25 mm.

Il tubo di alimentazione dei meccanismi a pistone "A3" è già esistente fino in prossimità dell'attuale gruppo oleodinamico. E' da tagliare prima dell'attuale rubinetto, inserire una

giunzione a flangia da 1", eseguire il collegamento con la flangia "A2" del nuovo gruppo oleodinamico, con tubo  $\varnothing 1" \times 4,55$  mm e l'interposizione di un nuovo rubinetto a sfera da 1".

Il tubo della pressione di mantenimento "PM" è già esistente compreso il rubinetto rif.5, quindi è da eseguire solo il collegamento con il raccordo "PM" del gruppo oleodinamico a valle della valvola di ritegno rif.16, con tubo  $\varnothing 12 \times 2$  mm.

#### 6.1.9. Paratoia a ventola n°5 (schema CIX 07 001 Foglio 4)

Il nuovo gruppo oleodinamico di comando individuale è da installare nel cunicolo di accesso al meccanismo destro, nella stessa posizione dei gruppi di comando delle ventole sopraccitate.

Il collettore di pressione "P1", che attualmente si ferma in prossimità del gruppo di comando della ventola n°1, deve essere prolungato fino al gruppo di comando della ventola n°5. A tale scopo viene utilizzato il presente tubo di pressione "A5" che partendo dal gruppo oleodinamico attuale raggiunge il centro del tubo di collegamento dei due meccanismi a pistone. La modifica consiste in:

- tagliare il tratto di tubo "A5" che attraversa il cunicolo longitudinale, in corrispondenza del cunicolo di accesso al meccanismo destro della ventola n°1, fino al gruppo di comando compreso l'esistente rubinetto rif.15. Il tratto di tubo asportato può essere utilizzato per l'attraversamento del cunicolo longitudinale per alimentare il gruppo oleodinamico della ventola n°5.
- collegare l'attuale tubo "A5" con l'esistente tubo "P1", realizzando un tratto di circa 2m di tubo con flangie terminali e distacco per il tubo di attraversamento del cunicolo longitudinale per alimentare la ventola n°1, trasformandolo nel collettore di pressione "P1".
- tagliare il tubo "A5" proveniente dal centro della ventola n°5, in corrispondenza del cunicolo dove sarà alloggiato il gruppo oleodinamico ed eseguire il tratto di tubo di attraversamento del cunicolo longitudinale fino in prossimità del nuovo gruppo oleodinamico con tubo  $\varnothing 1" \times 4,55$  mm che termina con una giunzione a flangia da 1". Eseguire il collegamento con la flangia "A5" del nuovo gruppo oleodinamico, con tubo  $\varnothing 1" \times 4,55$  mm e l'interposizione di un nuovo rubinetto a sfera da 1".
- realizzare il tratto di tubo "P1"  $\varnothing 1" \times 4,55$  mm, che attraversa il cunicolo longitudinale in corrispondenza del cunicolo di accesso al meccanismo destro fino al nuovo gruppo oleodinamico, utilizzando eventualmente lo spezzone tolto in corrispondenza della ventola n°1. Eseguire il collegamento con la flangia "P1" del nuovo gruppo oleodinamico, con tubo  $\varnothing 1" \times 4,55$  mm e l'interposizione di un nuovo rubinetto a sfera da 1".

Il collettore di scarico "R" che attualmente si ferma in prossimità della ventola n°3, deve essere prolungato fino al gruppo di comando della ventola n°5, compresa una diramazione in corrispondenza della ventola n°4. Si tratta quindi di:

- prolungare il collettore "R"  $\varnothing 1" \times 1/2 \times 4,05$  mm lungo il cunicolo longitudinale fino in corrispondenza del cunicolo del meccanismo destro della ventola n°5.
- realizzare il tratto di tubo "R"  $\varnothing 1" \times 3,25$  mm, che attraversa il cunicolo longitudinale in corrispondenza del cunicolo di accesso al meccanismo destro fino al gruppo oleodinamico, ed eseguire il collegamento con la flangia "R" del gruppo oleodinamico a valle della valvola di ritegno rif.11.

Il tubo della pressione di mantenimento "PM" che attualmente si ferma in prossimità della ventola n°3, deve essere prolungato fino al gruppo di comando della ventola n°5, compresa una diramazione in corrispondenza della ventola n°4. Si tratta quindi di:

- prolungare il tubo "PM"  $\varnothing 12 \times 2$  mm lungo il cunicolo longitudinale fino in corrispondenza del cunicolo di accesso al meccanismo destro della ventola n°5.
- realizzare il tratto di tubo "PM"  $\varnothing 12 \times 2$  mm, che attraversa il cunicolo longitudinale in corrispondenza del cunicolo di accesso al meccanismo destro fino al gruppo

oleodinamico, quindi eseguire il collegamento con il raccordo "PM" del gruppo oleodinamico a valle della valvola di ritegno rif.16, compreso il rubinetto rif.5.

#### 6.1.10. Paratoia a ventola n°4 (schema CIX 07 001 Foglio 5)

Il nuovo gruppo oleodinamico di comando individuale è da installare nel cunicolo di accesso al meccanismo destro, nella stessa posizione dei gruppi di comando delle ventole sopraccitate.

Il collettore di pressione "P2", che attualmente si ferma in prossimità del gruppo di comando della ventola n°2, deve essere prolungato fino al gruppo di comando della ventola n°4. A tale scopo viene utilizzato il presente tubo di pressione "A4" che partendo dal gruppo oleodinamico attuale raggiunge il centro del tubo di collegamento dei due meccanismi a pistone. La modifica consiste in:

- tagliare il tratto di tubo "A4" che attraversa il cunicolo longitudinale, in corrispondenza del cunicolo di accesso al meccanismo destro della ventola n°2, fino al gruppo di comando compreso l'esistente rubinetto rif.15. Il tratto di tubo asportato può essere utilizzato per l'attraversamento del cunicolo longitudinale per alimentare il gruppo oleodinamico della ventola n°4.
- collegare l'attuale tubo "A4" con l'esistente tubo "P2", realizzando un tratto di circa 2m di tubo con flangie terminali e distacco per il tubo di attraversamento del cunicolo longitudinale per alimentare la ventola n°2, trasformandolo nel collettore di pressione "P2".
- tagliare il tubo "A4" proveniente dal centro della ventola n°4, in corrispondenza del cunicolo dove sarà alloggiato il gruppo oleodinamico ed eseguire il tratto di tubo di attraversamento del cunicolo longitudinale fino in prossimità del nuovo gruppo oleodinamico con tubo  $\varnothing 1" \times 4,55$  mm che termina con una giunzione a flangia da 1". Eseguire il collegamento con la flangia "A4" del nuovo gruppo oleodinamico, con tubo  $\varnothing 1" \times 4,55$  mm e l'interposizione di un nuovo rubinetto a sfera da 1".
- realizzare il tratto di tubo "P2"  $\varnothing 1" \times 4,55$  mm, che attraversa il cunicolo longitudinale in corrispondenza del cunicolo di accesso al meccanismo destro fino al nuovo gruppo oleodinamico, utilizzando eventualmente lo spezzone tolto in corrispondenza della ventola n°2. Eseguire il collegamento con la flangia "P2" del nuovo gruppo oleodinamico, con tubo  $\varnothing 1" \times 4,55$  mm e l'interposizione di un nuovo rubinetto a sfera da 1".

La modifica del collettore "R" lungo il cunicolo longitudinale è già stata indicata al paragrafo precedente. E' da realizzare il tratto di tubo "R"  $\varnothing 1" \times 3,25$  mm, che attraversa il cunicolo longitudinale in corrispondenza del cunicolo di accesso al meccanismo destro fino al gruppo oleodinamico, ed eseguire il collegamento con la flangia "R" del gruppo oleodinamico a valle della valvola di ritegno rif.11.

La modifica del tubo della pressione di mantenimento "PM" lungo il cunicolo longitudinale è già indicata nel paragrafo precedente. E' da realizzare il tratto di tubo "PM"  $\varnothing 12 \times 2$  mm, che attraversa il cunicolo longitudinale in corrispondenza del cunicolo di accesso al meccanismo destro fino al gruppo oleodinamico, quindi eseguire il collegamento con il raccordo "PM" del gruppo oleodinamico a valle della valvola di ritegno rif.16, compreso il rubinetto rif.5.

#### 6.1.11. Tubi olio ed accessori per modifiche impianto.

*(Riferimento disegno n° 44562 - Impianto elettroidraulico di comando)*

Le nuove tubazioni oleodinamiche dovranno essere realizzate nel rispetto delle seguenti prescrizioni:

- le tubazioni tra i vari componenti dovranno essere realizzate con tubi in acciaio al carbonio ASTM A106 Gr.B, schedula 80 (XS) per tubi in pressione e schedula 40 (STD) per tubi di ritorno (dimensioni in pollici gas).
- Le tubazioni con diametro esterno inferiore a 20 mm dovranno essere realizzate con tubi senza saldatura in acciaio inossidabile Aisi 316, con dimensioni metriche secondo norme DIN 2391 con spessori serie S.
- le giunzioni smontabili fra i vari tratti di tubi di diametro superiore a 20 mm dovranno essere realizzate mediante giunzioni a flangia SAE, serie 3000 psi, a saldare di tasca in acciaio al carbonio, con guarnizione di tenuta in gomma e bulloneria in acciaio inossidabile. Le curve, i pezzi speciali a T od altri debbono essere anch'essi in acciaio al carbonio ed essere del tipo a saldare di tasca. Dove vi sia la necessità di utilizzare raccorderia filettata per collegamento di valvole oleodinamiche o particolari collegamenti, possono essere utilizzati raccordi filettati in acciaio zincato serie pesante con tenuta in gomma, tipo ad anello a norme DIN 3852, con ogiva conica a saldare di testa, in sostituzione dell'anello, avente la tenuta ad O-ring.
- le giunzioni smontabili fra i vari tratti di tubi di diametro inferiore a 14 mm dovranno essere realizzate mediante raccordi filettati in acciaio inox Aisi 316 serie pesante, tipo ad anello a norme DIN 3852.
- Dovranno essere sostituite le guarnizioni sulle giunzioni a flangia esistenti che saranno smontate e rimontate in seguito alla modifica delle tubazioni.

Sono da fornire i seguenti materiali:

- Tubi in acciaio al carbonio ASTM A106 Gr.B nelle seguenti dimensioni:

- m 60 tubo  $\varnothing$  1"1/2 x 3,68 (prolungamento collettore R)
- m 12 tubo  $\varnothing$  1"1/4 x 4,85 (collegamento P1-P2 con A5-A4))
- m 24 tubo  $\varnothing$  1" x 3,38 (collegamento "R" con gruppi oleodinamici)
- m 90 tubo  $\varnothing$  1" x 4,55 (collegamento "P1" e "P2" con gruppi oleodinamici)

- Accessori in acciaio al carbonio nelle seguenti dimensioni:

- n°40 curve a 90° da 1" schedula 80 (tubi di pressione)
- n°15 curve a 90° da 1" schedula 40 (tubi di scarico)
- n°10 giunzioni a flangia SAE 3000 da 1"1/2 con viti in acciaio inox e guarnizioni
- n°20 giunzioni a flangia SAE 3000 da 1" con viti in acciaio inox e guarnizioni
- n°8 giunzioni a flangia SAE 3000 da 1"1/4 con viti in acciaio inox e guarnizioni
- n°30 guarnizioni (OR 4131) per giunzioni a flangia da 1"
- n°30 guarnizioni (OR 4150) per giunzioni a flangia da 1"1/4
- n°20 guarnizioni (OR 4187) per giunzioni a flangia da 1"1/2
- n°3 pezzi a "T" a saldare da 1"1/2 - 1" - 1"1/2 Schedula 40 (in linea 1"1/2 con derivazione da 1") per tubo "R".
- n°3 pezzi a "T" a saldare da 1"1/4 - 1" - 1"1/4 Schedula 80 (in linea 1"1/4 con derivazione da 1") per tubi "P1-P2".

- Tubi in acciaio inossidabile Aisi 304 nelle seguenti dimensioni:

- m 90 tubo  $\varnothing$  12 x 2 (collegamento "PM" con gruppi oleodinamici)
- n°40 raccordi ad anello tagliente dritti per giunzioni intermedie, per tubo  $\varnothing$  12
- n°8 raccordi ad anello tagliente a "T" per derivazioni intermedie, per tubo  $\varnothing$  12
- n°20 raccordi ad anello tagliente a gomito, per tubo  $\varnothing$  12

NOTA: Il materiale indicato serve per il prolungamento del tubo "PM".

Il tubo  $\varnothing 12 \times 2$  può essere recuperato dalla tubazione "Xo" che è da smontare e già realizzata in acciaio inossidabile. La raccorderia esistente in acciaio zincato è da sostituire con la nuova raccorderia in acciaio inox.

-Staffe di fissaggio con basi in acciaio, e collari in polipropilene nelle seguenti dimensioni:

- m 6 di profilato UNP 100 per staffe. Lunghezza e forature da definire in opera
- m 6 di profilato UNP 40 per staffe. Lunghezza e forature da definire in opera
- n°100 tasselli ad espansione HILTI HSA M8 x 75
- n°25 collari per tubo  $\varnothing 1\frac{1}{2}$  con viti in acciaio inox (PeffeC tipo CP4 1"1/2 CS)
- n°30 collari come sopra per tubo  $\varnothing 1$ " (PeffeC tipo C6-1")
- n°25 collari come sopra per tubo  $\varnothing 12$ " (PeffeC tipo C2-12-PL)

- Valvole di intercettazione in acciaio zincato

- n° 10 valvole da 1" con attacchi per tubo  $\varnothing 25$ , con ogiva a saldare con guarnizione di tenuta.

E' necessario prevedere n°3 fusti di olio da 200 litri cad., per rabbocchi dopo svuotamento delle tubazioni, dello stesso tipo e con le medesime caratteristiche di quello attualmente installato.

#### 6.1.12. Sostituzione trasmettitori di posizione

Gli attuali trasmettitori di posizione, tipo a pendolo con segnale analogico 0÷20 mA, sono installati direttamente sul mantello di valle delle paratoie a ventola. Il segnale viene utilizzato per l'indicazione continua del grado di apertura, sia in locale sia a distanza, e per pilotare soglie elettroniche aventi funzione di finecorsa in posizione aperta e chiusa.

Essi debbono essere sostituiti con strumenti di nuova concezione, da applicare al posto degli esistenti e quindi con funzionamento a pendolo, con uscita analogica 4÷20 mA. Gli strumenti indicatori di posizione, sia locali sia a distanza, debbono essere di tipo digitale (si possono installare trasmettitori Celesco con recupero a fune da applicare alle nuove segnalazioni, senza variazione di prezzo).

Il segnale di uscita, lineare in funzione dell'angolo di rotazione, deve essere linearizzato in funzione della corsa verticale del bordo di sfioro della ventola. Tale linearizzazione è da eseguire sul PLC (impostare direttamente sui trasduttori in base a valori calcolati e forniti da EAF.)

La fornitura comprenderà:

- N°5 Traduttori angolari Rittmeyer tipo MGA1 con le seguenti caratteristiche:

- Campo di misura nominale -100°..... +100°
- Campo di misura effettivo 0°..... 82° 30'
- Precisione  $\pm 0,24^\circ$
- Principio di misura resistivo
- Alimentazione a 4 fili 24 Vdc  $\pm 20\%$
- Uscita analogica 4 ÷ 20 mA
- Grado di protezione IP 68

- N°2 Tastiere di servizio Rittmeyer tipo MGZB

- N°10 Indicatori digitali programmabili per misure analogiche con le seguenti caratteristiche:

- Dimensioni frontali 96x48 mm
- Visualizzazione 0,00..a...9,00 m
- Altezza minima delle cifre 15 mm
- Alimentazione 24 Vdc  $\pm 20\%$

- Ingresso analogico 4 ÷ 20 mA
- N°2 uscite optoisolate soglie min e max segnale tarabili

Parametri programmabili da tastiera frontale:

- valore di zero segnale analogico
- valore massimo segnale analogico
- valori delle due soglie
- cifre decimali

I cavi schermati di collegamento con l'armadio locale sono da sostituire ed installare all'interno delle vie cavi esistenti. I cavi sono indicati al punto 5.6.2.

### 6.1.13. N°5 nuovi dispositivi di segnalazione meccanica locale.

Per facilitare le manovre locali dai gruppi oleodinamici, si prevede di installare dei dispositivi di segnalazione meccanica con interruttori di fine corsa e scale indicatrici del grado di apertura.

I dispositivi di segnalazione sono da installare all'interno dei vani meccanismi a pistone applicati a parete di fianco alla scala che accede al piano sottostante la paratoia a ventola. Essi sono costituiti essenzialmente da un contrappeso, che scorre entro una guida, collegato alla trave trasversale della ventola, posta sotto il travone principale lato cerniera. Il dispositivo è rappresentato nel disegno n°CIX-07-008, su cui sono indicate anche le quote di applicazione con le quali è stato eseguito il calcolo di linearizzazione della scala. Dette quote dovranno essere verificate in opera: in caso di difformità si dovrà procedere ad eseguire una nuova linearizzazione, utilizzando il foglio di calcolo "Cixerri segnalazione.xls" allegato. Il posizionamento in altezza dei dispositivi deve essere definito al montaggio per posizionarlo in modo da renderlo di facile visibilità da parte dell'operatore.

Ogni dispositivo di segnalazione è composto da:

- un telaio di guida costituito da quattro angolari 30x30x5 in acciaio inossidabile Aisi 304, di lunghezza circa 4 m, uniti con piatti od angolari in acciaio inox per formare la guida del contrappeso. Il telaio è da fissare a parete con staffe e tasselli ad espansione in acciaio inossidabile. Sul telaio sono fissati:
    - 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°2 staffe di fissaggio interruttori in lamiera di acciaio inox Aisi 304. Le staffe debbono permettere una regolazione della posizione degli interruttori di  $\pm 100$  mm rispetto alla posizione nominale di paratoia aperta-chiusa.
    - n°1 asta graduata in ottone/acciaio inox per indicazione locale, di lunghezza circa 3550 mm. La corsa massima da indicare è di circa 3491 mm che corrisponde alla massima corsa di apertura della ventola. L'asta deve essere graduata:
      - da "0" (ventola chiusa) a "2,00 m", con divisioni ogni 0,1 m e numerazione ogni 0,50 m,
      - da "2,00 m" a "5,00m", con divisioni ogni 0,25 m e numerazione ogni 0,50 m,
      - da "5,00 m" a "6,00m", con divisioni ogni 0,5 m e numerazione ogni m,
      - da "6,00 m" ad apertura totale
- In corrispondenza dello "0" deve essere marcata la lettera "C" (chiusa) ed in corrispondenza dell'apertura totale deve essere marcata la lettera "A" (aperta). I segni di divisione ed i numeri debbono essere leggibili da una distanza di circa 4 metri. La posizione delle scale deve essere definita in opera in modo che si chiaramente visibile dal cunicolo di accesso alle camere meccanismi. Completa di bulloneria di fissaggio in acciaio inox.

- un contrappeso di circa 30 kg, di forma rettangolare o quadrata in ghisa con piatti di guida in delrin per scorrimento sul telaio di guida. Sul contrappeso sarà applicato un indice di colore rosso, scorrevole sull'asta graduata, e l'attacco superiore per collegamento della fune metallica di trascinamento.
- una staffa di rinvio/guida fune costruita in acciaio inox, con due puleggie di rinvio  $\varnothing$  50 in delrin con perni in acciaio inox. La staffa è da fissare alla parete verticale del pozzo meccanismo, nella posizione indicata sullo schizzo, mediante tasselli ad espansione in acciaio inox.
- una funa metallica in acciaio inossidabile  $\varnothing$ 4 lunghezza circa 12 m con redance e morsetti per collegamenti all'attacco sulla ventola e sul contrappeso.
- un angolare da fissare sul traversino della ventola completo di attacco per la fune.

I cavi precablati degli interruttori elettrici debbono essere collegati alla morsettiera della cassetta locale; è da eseguire il foro di passaggio nel muro lateralmente alla porta stagna ed i cavi debbono essere protetti da guaina flessibile rinforzata con raccordi terminali.

#### 6.1.14. Sostituzione armadio elettrico di comando locale e modifica circuiti elettrici

##### Armadio elettrico locale (schema CIX 07 002)

##### Caratteristiche tecniche:

- |                                     |                |
|-------------------------------------|----------------|
| • Alimentazione forza motrice c.a.  | 380 V 50 Hz    |
| • Alimentazione comandi c.a.        | 110 V 50 Hz    |
| • Alimentazione comandi c.c.        | 24 Vcc         |
| • Norme costruttive                 | CEI UNEL - IEC |
| • Grado di protezione quadro locale | IP 55          |

L'armadio di comando locale delle paratoie a ventola deve essere sostituito con un nuovo armadio dotato di tutte le apparecchiature di comando, controllo e sicurezza necessarie al corretto esercizio delle paratoie. La logica funzionale deve rispettare quella attuale, rappresentata sullo schema elettrico dis.n°CIX 07 002, che contiene le modifiche derivanti dalla trasformazione dei circuiti oleodinamici e degli strumenti di segnalazione. L'armadio deve essere predisposto per telecomando dalla casa di guardia mediante collegamento a con PLC adeguato alla trasmissione dati. I segnali digitali di stato e di allarme saranno resi a morsettiera "volt free".

Il nuovo armadio dovrà essere ubicato al posto di quello esistente. Sarà composto da tre settori completamente indipendenti; il primo per il comando e controllo della centrale oleodinamica, il secondo per il comando ed il controllo delle paratoie a ventola dello scarico di superficie ed il terzo per il telecomando degli scarichi di fondo e di esaurimento ed il sistema di trasferimento segnali in casa di guardia.

Nel secondo e terzo settore troveranno spazio sia le schede a relé di isolamento sia l'apparecchiatura di trasmissione/ricezione collegata al PLC in casa di guardia, definita direttamente da EAF. I segnali necessari per telecomando scarichi di fondo e di esaurimento saranno trasferiti via cavo dagli armadi locali dei due scarichi e saranno poi duplicati e resi a morsettiera per il collegamento con la casa di guardia; si sfruttano i cavi attualmente utilizzati per trasferire i segnali direttamente in casa di guardia che saranno interrotti in prossimità della cabina di manovra e collegati in morsettiera nel terzo settore del nuovo armadio. Lo stesso principio vale anche per i segnali a distanza dell'opera di presa irrigua; per il collegamento con il nuovo quadro si sfruttano i cavi attualmente utilizzati per trasferire i

segnali direttamente in casa di guardia; essi saranno interrotti in prossimità del terzo settore e collegati in morsettiera.

Considerando le maggiori dimensioni in lunghezza del nuovo armadio, sarà necessario spostare l'attuale armadio di distribuzione verso destra, con modifica dei cavi di alimentazione.

I settori dell'armadio elettrico saranno costruite in lamiera di spessore minimo 1.5 mm, provvisti di doppio sportello apribile, quello esterne a vetri e quello interno per il montaggio delle apparecchiature, dotati di chiusura a chiave.

Nel settore di potenza dovrà essere provvisto di interruttore generale interbloccato con gli sportelli 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.

Le segnalazioni dovranno essere visualizzate sul fronte armadio attraverso l'utilizzo di lampade di segnalazione in grado di minimizzare i consumi dei circuiti a 24 Vcc, permettendo inoltre l'esclusione degli stessi per mezzo di un apposito interruttore.

Tutte le apparecchiature elettriche montate all'interno dell'armadio devono essere identificate con targhette che riportano la sigla dello schema. Le targhette devono essere costruite in materiale plastico bicolore nero/bianco, spessore 2 mm, con incisioni sul fronte nero (scritte in bianco) e fissate con rivetti o viti autofilettanti e non incollate. Le apparecchiature elettriche devono essere fissate con viti provviste di rosette elastiche antisvitamento.

I trasformatori di oltre 1 kVA di potenza dovranno essere fissati sul fondo dell'armadio dove possibile, altrimenti occorrerà prevedere squadretti in modo da fissare il trasformatore in appoggio piano e non su parete.

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

Tutte le barre collettive in rame nudo dovranno essere inguainate con tubo isolante termorestringente.

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.

La numerazione delle morsettiere deve essere eseguita con gli appositi cartellini da inserire nella fessura del morsetto.

I collegamenti interni sono da eseguire con trecciola flessibile del tipo non propagante l'incendio a norme CEI 20-22 di sezione adeguata

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

L'armadio elettrico locale è diviso in tre settori così composti:

### **SETTORE DI POTENZA - Controllo centrale oleodinamica scarico di superficie.**

Armadio costruito in lamiera di spessore minimo 1.5 mm, dimensioni approx. 800x500x2000, provvisto di doppio sportello apribile, quello esterno a vetri e quello interno per il montaggio delle apparecchiature, contenente:

- n° 1 sezionatore generale di linea con blocco porta.
- n° 3 interruttori automatici tripolari di protezione motori elettrici principali
- n° 2 interruttori automatici tripolari di protezione motori elettrici ausiliari
- n° 8 interruttori automatici bipolari
- n° 3 avviatori stella-triangolo per motori elettrici principali completi di relè termico
- n° 2 contattori per motori elettrici ausiliari completi di relè termico
- n° 1 trasformatore monofase 380V / 110 V 50 Hz
- n° 1 trasformatore monofase 380V / 220 V 50 Hz
- n° 1 alimentatore carica batteria da 24 Vcc
- relè ausiliari
- relè temporizzatori
- n° 3 trasformatori amperometrici

- n° 3 amperometri
- n° 1 voltmetro
- n°5 selettori di predisposizione a tre posizioni
- pulsanti di comando
- lampade di segnalazione
- scaldiglia con termostato
- lampade di illuminazione
- morsettiere di potenza

### **SETTORE DI COMANDO - Paratoie a ventola scarico di superficie**

Armadio costruito in lamiera di spessore minimo 1.5 mm, dimensioni approx. 800x500x2000, provvisto di doppio sportello apribile, quello esterno a vetri e quello interno per il montaggio delle apparecchiature, contenente:

- n° 5 indicatori di posizione digitali 96x48, segnale 4÷20 mA, per segnalazione grado di apertura paratoie a ventola, (di probabile fornitura EAF)
- relè ausiliari
- relè temporizzatori
- PLC con schede di ingresso e uscita
- selettori di predisposizione
- pulsanti di comando
- lampade di segnalazione
- scaldiglia con termostato
- lampade di illuminazione
- morsettiere ed accessori
- barriere di protezione contro le sovratensioni

### **SETTORE DI COMANDO - Saracinesche scarico di fondo ed esaurimento**

Armadio costruito in lamiera di spessore minimo 1.5 mm, dimensioni approx. 800x500x2000, provvisto di doppio sportello apribile, quello esterno a vetri e quello interno per il montaggio delle apparecchiature. In detto settore è previsto lo spazio per il montaggio delle schede di interfaccia con PLC, fornite ed installate da EAF, e delle morsettiere di raccolta di tutti i segnali da trasmettere a distanza. Le apparecchiature installate per la ripetizione dei comandi locali degli scarichi sono:

- n° 2 indicatori di posizione digitali 96x48, segnale 0÷20 mA, per segnalazione grado di apertura delle saracinesche di valle dei due scarichi.
- schede a relè di ripetizione segnali e comandi
- selettori di predisposizione
- pulsanti di comando
- lampade di segnalazione
- scaldiglia con termostato
- lampade di illuminazione
- morsettiere ed accessori
- schede di trasmissione segnali da e per casa di guardia per scarico di superficie, fondo, esaurimento e presa irrigua.

Per limitare il fuori servizio delle paratoie a ventola è necessario ripristinare il prima possibile il funzionamento della centrale oleodinamica. Di conseguenza deve essere installato il primo settore del nuovo armadio con i relativi collegamenti elettrici. Gli altri due settori non rivestono particolari urgenze e quindi possono essere installati nei tempi necessari a modificare o sostituire i cavi elettrici di collegamento in campo.

### 6.1.15. Cavi elettrici ed accessori (schema CIX 07 002)

Gli attuali cavi elettrici di collegamento locale sono installati entro una canalina metallica con coperchio, dimensioni 100x80, che corre lungo la parete di monte del cunicolo longitudinale. Le canaline hanno dimensioni che risultano già ora troppo piccole, quindi non più idonee a contenere l'aumento dei cavi elettrici per le nuove apparecchiature. E' da considerare inoltre che nell'ambiente sono presenti topi che danneggiano i cavi elettrici se non completamente protetti.

E' previsto di sostituire la canalina, che va dalla ventola n°5 fino all'armadio in cabina per una lunghezza di circa 130 m, con una nuova canalina in acciaio inossidabile con coperchio, avente una dimensione di 150x80, da installare al posto dell'esistente modificando eventualmente le staffe di fissaggio. Una volta installati i cavi elettrici, la canalina deve essere opportunamente chiusa per evitare ingresso di topi.

I cavi elettrici di collegamento locali per lo scarico di superficie debbono essere totalmente sostituiti.

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 FG100M1 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 rivestite in PVC, con raccordi terminali zincati, in prossimità delle apparecchiature.
- canaline in acciaio inox con coperchi, protezione IP 40, lungo il cunicolo e nelle camere di manovra

Per il trasferimento dei segnali a distanza sarà installato un cavo a fibra ottica che collegherà il sistema di trasmissione con il PLC definito da EAF.

La parte elettrica relativa al dispositivo a galleggiante di comando automatico, situato nella cabina dell'opera di presa sul coronamento, deve essere eliminata.

#### Collegamenti elettrici tra armadio di comando in cabina con le cassette locali paratoie a ventola.

- m 700 Cavo quadripolare schermato 4x1 mm<sup>2</sup> (trasduttori di posizione)
- m 600 cavo tripolare schermato 3x1 mm<sup>2</sup> (trasduttori di pressione)
- m 600 cavo multipolare 16x1,5 mm<sup>2</sup>
- m 30 cavo giallo/verde 1x6 mm<sup>2</sup>
- n°5 cassette di raggruppamento a tre fori per i cavi degli interruttori di fine corsa
- m 25 guaina flessibile DN 20 con 10 raccordi terminali da 3/4"
- m 25 guaina flessibile DN 35 con 10 raccordi terminali da 1"1/4
- m 130 canalina 150 x 80 in acciaio inox completa di coperchio e curve, viti di fissaggio ed accessori in acciaio inox.

#### Collegamenti elettrici tra armadio di comando in cabina con armadio locale scarico di fondo. (rif. schema n°44501 tav.1)

Attualmente sono installati n°2 cavi con 19 conduttori sez.1,5 mm<sup>2</sup> (W 202) che collegano direttamente il quadro di comando dello scarico di fondo (+E1) con il banco in casa di guardia. Detti cavi rimangono installati e dovranno essere solo tagliati in prossimità della

cabina di comando in modo da poterli collegare con la morsettiera del nuovo armadio di comando scarichi di fondo ed esaurimento.

Dovrà essere invece sostituito il cavo schermato 3x0,75 mm<sup>2</sup> (WS 202) dall'armadio locale (+ E1) fino al nuovo armadio di comando, lunghezza circa 100 m.

I cavi saranno alloggiati dentro la canalina dello scarico di superficie.

Sono da eseguire i collegamenti a morsettiera all'interno dei due armadi.

Collegamenti elettrici tra armadio di comando in cabina con armadio locale scarico di esaurimento. (rif. schema n°44502 tav.21)

Attualmente sono installati n°2 cavi con 19 conduttori sez.1,5 mm<sup>2</sup> (W 203) che collegano direttamente il quadro di comando dello scarico di esaurimento (+E1) con il banco in casa di guardia. Detti cavi rimangono installati e dovranno essere solo tagliati in prossimità della cabina di comando in modo da poterli collegare con la morsettiera del nuovo armadio di comando scarichi di fondo ed esaurimento.

Dovrà essere invece sostituito il cavo schermato 3x0,75 mm<sup>2</sup> (WS 203) dall'armadio locale (+ E1) fino al nuovo armadio di comando, lunghezza circa 130 m.

I cavi saranno alloggiati dentro la canalina dello scarico di superficie.

Sono da eseguire i collegamenti a morsettiera all'interno dei due armadi.

Collegamenti elettrici tra armadio di comando in cabina con armadio locale opera di presa irrigua. (rif. schema n°44503 tav.18)

Attualmente sono installati n°2 cavi con 14 conduttori sez.1,5 mm<sup>2</sup> (W 204) che collegano direttamente il quadro di comando dell'opera di presa (+E1) con il banco in casa di guardia. Detti cavi rimangono installati e dovranno essere solo tagliati in prossimità del nuovo armadio di comando, che dista circa 5m dal quadro della presa (+E1).

Sono da eseguire i collegamenti a morsettiera all'interno del nuovo armadio.

Collegamenti elettrici tra armadio di comando in cabina e casa di guardia.

Gli spezzoni di cavo tagliati che vanno alla casa di guardia, precisamente W 202 (n°2 da 19x1,5) - WS202 (n°1 da 3x0,75) - W203 (n°2 da 19x1,5) - WS203 (n°1 da 3x0,75) - W204 (n°2 da 14x1,5), debbono essere estratti dalla via cavi e rottamati.

Per il trasferimento dei segnali a distanza sarà installato un cavo a fibra ottica di lunghezza circa 700m, che collegherà il sistema di trasmissione con il PLC definito da EAF. Le caratteristiche ed il numero delle fibre deve essere concordato con EAF.

#### 6.1.16. Quadro di telecomando in casa di guardia.

(Disegno n°CIX-07-011 Tav.1-2)

In sala quadri viene installato, l'armadio di comando e controllo di tutti gli organi della diga. L'alimentazione dell'armadio avviene mediante gruppo di continuità in grado di assicurare il funzionamento in assenza di energia elettrica di rete per un tempo non inferiore a trenta minuti.

All'interno del quadro sarà installato anche il PLC con le schede di trasmissione/ricezione segnali collegate con PLC locale.

- n° 1 Quadro sinottico verticale da installare al posto dell'attuale banco a leggio, con accesso posteriore, composto da:

- Pannello sinottico a mosaico.

La struttura del pannello a mosaico deve permettere con facilità l'estrazione delle varie apparecchiature di comando e controllo, nonché la sostituzione delle tessere

costituenti il mosaico. Inoltre tale struttura, associata ad un elevato grado di finitura delle tessere deve garantire la perfetta planarità del pannello anche per superfici estese.

La superficie frontale sarà antiriflesso e antipolvere e comunque lavabile senza uso di solventi o altre particolari sostanze chimiche.

Lo schema sinottico tracciato sulla parte frontale del pannello deve essere realizzato mediante procedimento serigrafico. La tinta delle vernici utilizzate sarà indelebile ed inalterabile nel tempo. La tracciatura del sinottico, i colori e le tonalità saranno concordate con EAF che dovrà dare il benestare prima della costruzione.

Sul pannello sono installate le seguenti apparecchiature:

#### Scarico di superficie:

- n° 5 indicatori digitali 96x48, segnale 4÷20 mA, di posizione paratoie a ventola
- n°10 pulsanti di comando "Abbatte" e "Solleva"
- n°5 selettori a chiave "Man.-Auto"
- n°12 segnalatori luminosi, vari colori, per segnali di stato e di allarme

#### Scarico di fondo

- n°1 indicatore digitale 96x48, segnale 0÷20 mA, del grado di apertura saracinesca di valle
- n°8 pulsanti di comando "Apre" "Ferma" "Chiude" per saracinesche
- n°10 segnalatori luminosi, vari colori, per segnali di stato e di allarme

#### Scarico di esaurimento

- n°1 indicatore digitale 96x48, segnale 0÷20 mA, del grado di apertura saracinesca di valle
- n°8 pulsanti di comando "Apre" "Ferma" "Chiude" per saracinesche
- n°10 segnalatori luminosi, vari colori, per segnali di stato e di allarme

#### Presa irrigua

- n°9 pulsanti di comando "Apre" "Ferma" "Chiude" per saracinesche
- n°11 segnalatori luminosi, vari colori, per segnali di stato e di allarme

#### Condotta Rio Fanaris

- n°10 pulsanti di comando "Apre" "Ferma" "Chiude" per saracinesche
- n°13 segnalatori luminosi, vari colori, per segnali di stato e di allarme

N°1 Pannello operatore touch screen Siemens da 6"

#### - Armadio in lamiera

Il pannello sinottico sarà montato sulla parte frontale di un armadio che, oltre a costituire l'elemento portante del pannello a mosaico, sostiene l'insieme delle morsettiere, canalette, staffe per il sostegno dei cavetti, alimentatori 24 Vcc per PLC e lampade, PLC con schede di ingresso ed uscita.

All'interno dell'armadio è da prevedere un impianto di illuminazione fluorescente, protetto da adeguato interruttore automatico, che garantisca una adeguata illuminazione per agire all'interno senza l'ausilio di una sorgente luminosa esterna.

Per il collegamento dei due PLC, locale e in casa di guardia, non può essere utilizzato il cavo a fibra ottica attualmente utilizzato per trasmettere in casa di guardia la portata erogata dall'opera di presa. E' necessario predisporre un nuovo cavo a fibra ottica per una lunghezza di circa 700 m.

Attualmente in casa di guardia sono installati due PC con pagine video programmati da tecnici Enas. Se necessario occorrerà riprogrammare il sistema dopo l'installazione dei nuovi PLC a cura dell'impresa sotto la supervisione dei tecnici Enas.

### 6.1.17. Ricambi.

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

#### Componenti oleodinamici:

- n°1 elettrovalvola di apertura paratoie a ventola (schema CIX 07 001 tav.4 rif.6)
- n°1 elettrovalvola di chiusura paratoie a ventola (schema CIX 07 001 tav.4 rif.8)
- n°2 bobine 24 vcc per elettrovalvole rif.6
- n°2 bobine 24 vcc per elettrovalvole rif.8
- n°1 trasduttore di pressione (schema CIX 07 001 tav.4 rif.13)
- n°2 manometri (schema CIX 07 001 tav.4 rif.18)

#### Componenti elettrici:

- n°1 contattore per motore con relè termico
- n°4 relè ausiliari
- n°2 relè temporizzati
- n°2 interruttori di fine corsa
- n°1 trasduttore di posizione.
- n°1 indicatore di posizione
- n°10 lampade multiled per segnalazione.

### 6.1.18. Attività di configurazione e programmazione.

Le attività di configurazione e programmazione a carico dell'appaltatore consistono, in sintesi, nelle modifiche da apportare alla configurazione della rete del sistema di acquisizione e supervisione esistente e al programma del PLC Siemens S7300 attualmente installato in casa di guardia.

Al termine di tali modifiche, il sistema di supervisione esistente dovrà mantenere le attuali caratteristiche di funzionamento, descritte più avanti, con l'aggiunta delle funzionalità atte a comandare e supervisionare gli organi di presa e scarico tramite il pannello sinottico a mosaico di nuova fornitura.

#### Caratteristiche del sistema di supervisione esistente

Prima di apportare modifiche alla rete e al programma sul PLC, l'appaltatore dovrà verificare, in contraddittorio con la Direzione Lavori, il funzionamento del sistema esistente, costituito da:

- n°1 PLC Siemens S7300 con CPU 315-2DP utilizzato per l'acquisizione di tutti i segnali analogici/digitali e la comunicazione col sistema di supervisione locale, con la scheda elettronica della bilancia dinamometrica e Pizzi e col sistema di telecontrollo avente il centro di raccolta dati a Cagliari
- n°2 server HP per la supervisione locale, collegati al PLC con cavo Profibus ed equipaggiati con lo SCADA RSVIEW 32 di Rockwell Automation.

Il sistema di supervisione locale e il sistema di telecontrollo importano i dati da appositi Data Block (DB) dedicati realizzati all'interno dell'area di memoria della CPU del PLC. I due sistemi di controllo esistenti sono pertanto svincolati dall'immagine di processo della CPU.

I due sistemi di controllo esistenti non sono programmati per il comando delle apparecchiature.

#### Descrizione delle modifiche da apportare

L'appaltatore dovrà apportare le modifiche di configurazione e programmazione, descritte nel seguito, utilizzando apparecchiature software e hardware compatibili col sistema esistente.

L'appaltatore dovrà procurarsi tale piattaforma, incluse le licenze per l'uso del software di programmazione, a sua cura e spese.

Allo scopo di consentire all'appaltatore di effettuare le modifiche richieste, l'ENAS metterà a disposizione dell'appaltatore l'archivio del programma, realizzato su piattaforma Siemens Step7, installato sulla CPU del PLC esistente.

Al termine delle attività richieste, e prima del collaudo definitivo, l'appaltatore consegnerà all'ENAS l'archivio del programma modificato, che non dovrà contenere alcuna protezione o sistema che impedisca all'ENAS di apportarvi, al termine di tutte le operazioni previste dall'appalto, eventuali modifiche, rinunciando l'appaltatore ad ogni diritto inerente all'utilizzo futuro, da parte di ENAS, delle modifiche al programma realizzate.

Le modifiche da apportare alla rete consistono nel collegamento delle schede delle unità periferiche di acquisizione e comando riportate negli schemi elettrici, ai quali si rimanda, alla porta Profibus della CPU esistente. Sono a carico dell'appaltatore l'indirizzamento delle schede, la modifica della configurazione di rete e dell'hardware sul software apposito e tutte le operazioni necessarie a consentire alla CPU esistente di scambiare dati con tutte le apparecchiature di segnalazione e comando interessate.

Le modifiche da apportare al programma sulla CPU esistente consistono:

- nella modifica delle parti di programma che alimentano i Data Block dai quali i sistemi di supervisione esistenti sopra descritti importano i dati;
- nella realizzazione di nuove funzioni che rendano possibile il comando e la supervisione, per il tramite del quadro sinottico a mosaico di nuova fornitura, di tutte le apparecchiature previste, così come si deduce dal disegno del pannello contenuto nello schema elettrico di progetto al quale si rimanda

In sede di collaudo, saranno valutate sia le funzionalità dei sistemi esistenti, sia le nuove funzionalità introdotte dall'appaltatore.



## 8. MANUTENZIONE

### 8.1. TRATTAMENTO DEI LUBRIFICANTI

Malgrado le condizioni di uso normale non presentino rischi per gli utilizzatori, l'impiego di oli lubrificanti richiede, specie nelle fasi di rifornimento e sostituzione, alcune attenzioni particolari poiché il contatto ripetuto e prolungato, se accompagnato da scarsa igiene personale, può causare arrossamenti della pelle, irritazioni e dermatiti da contatto.

Si indicano di seguito le misure di primo soccorso raccomandate dai fabbricanti di lubrificanti :

<u>Contatto con la pelle:</u>	lavare con acqua e sapone
<u>Contatto con gli occhi:</u>	irrigare abbondantemente con acqua; se persiste l'irritazione consultare uno specialista
<u>Ingestione:</u>	non indurre il vomito, chiamare un medico
<u>Aspirazione di prodotto nei polmoni:</u>	trasportare il colpito d'urgenza in ospedale
<u>Inalazione di vapori:</u>	trasportare il colpito in atmosfera non inquinata

**ATTENZIONE:** GLI OLI LUBRIFICANTI UTILIZZATI SONO INFIAMMABILI.

In caso di incendio :

- utilizzare come mezzi di estinzione CO<sub>2</sub> schiuma, polvere chimica, acqua nebulizzata.
- impiegare getti d'acqua solo per raffreddare le superfici esposte al fuoco.
- coprire gli eventuali spargimenti con schiuma o terra.
- il personale esposto deve indossare un respiratore autonomo in presenza di fumo denso.

In caso di fuoriuscita accidentale bloccare lo spandimento sul suolo, contenere il prodotto fuoriuscito con terra o sabbia, raccogliere il prodotto e mandare ad incenerimento.

Durante l'intera vita dell'apparecchiatura sono prodotti diversi tipi di materiali di scarto o esausti come oli idraulici, filtri, ecc. Per lo smaltimento di alcuni di questi materiali esistono normative specifiche per garantire la salvaguardia dell'ambiente, in generale è vietato scaricare in fognature, cunicoli o corsi d'acqua tali materiali ma è comunque obbligo del manutentore essere a conoscenza delle leggi vigenti in merito e operare in modo da ottemperare a tali legislazioni.

Ulteriori informazioni sull'utilizzo, il trattamento e lo smaltimento degli oli potranno essere ricavate dalle schede di sicurezza dei prodotti.

### 8.2. MANUTENZIONE ORDINARIA IMPIANTO OLEODINAMICO

La manutenzione ordinaria si articola nelle seguenti attività:

- Controlli visivi.
- Regolazioni e tarature.
- Verifiche funzionali.
- Sostituzione parti di usura.

Per l'esecuzione delle prime tre attività relative ai circuiti oleodinamici, attenersi al **Programma Controlli e Prove (PCP)** il quale, debitamente compilato per ogni intervento, permette un confronto sia con i valori nominali sia con quelli rilevati in fase di collaudo dell'impianto e negli interventi precedenti, consentendo un costante monitoraggio dello stato delle apparecchiature.

Frequenza consigliata per le attività sopraindicate: **un anno**

#### 8.2.1. Controlli visivi

Livello olio in serbatoio

Il livello deve essere verificato con paratoie completamente chiuse; in questa condizione non deve essere inferiore di 30 mm dal valore normale dell'indicatore di livello. In mancanza dell'indicatore di livello, calcolare la variazione di livello all'interno del serbatoio dovuta alla escursione del volume corrispondente alle aste dei meccanismi e ad eventuali accumulatori oleo-pneumatici. Sommare circa 100 mm al valore calcolato e verificare che il livello dell'olio si trovi a tale distanza dal piano superiore del serbatoio.

Se necessario rabboccare con olio avente le stesse caratteristiche quello installato in origine.

#### Perdite olio esterne

Controllare che non vi siano perdite dai vari raccordi, dalle flange o dalle apparecchiature oleodinamiche. Per eliminare le perdite dalla raccorderia ad anello tagliente è sufficiente serrare con apposita chiave, mentre per le flange e le apparecchiature è necessario sostituire le guarnizioni.

#### Filtri olio in pressione o in scarico

Controllare, eseguendo una manovra, che l'indicatore del grado di intasamento del filtro rimanga nel campo di colore verde. Nel caso si portasse sul campo di colore rosso, il filtro deve essere pulito nel modo seguente:



Togliere tensione all'armadio elettrico di comando locale per evitare avviamenti dei gruppi elettropompa.

Assicurarsi che la tubazione sia priva di pressione residua.

- svitare il contenitore porta-cartuccia ed estrarre la stessa avendo cura di raccogliere l'olio che fuoriesce, pur se in quantità minima.
- immergere la cartuccia in gasolio o diluente e pulirla con l'ausilio di un pennello. Nel caso presentasse schiacciamenti o rotture sulla maglia deve essere sostituita.
- rimontare la cartuccia, rimettere tensione al quadro ed eseguire una manovra per verificare che l'indicatore sia nel campo verde e non vi siano perdite esterne.

Nel caso che il filtro non sia dotato di indicatore di intasamento, è bene comunque pulirlo ogni circa tre anni.

## 8.2.2. Regolazioni e tarature

### Valvola di sicurezza della pompa.

Avviare il solo gruppo elettropompa, senza eseguire manovre sulle paratoie o valvole, e verificare sul manometro che la pressione raggiunga il valore di taratura indicato sul **(PCP)**. Se il valore differisce più della tolleranza ammessa, eseguire la taratura, con pompa in marcia, nel modo seguente :

- allentare il dado di blocco e ruotare la vite di regolazione in senso antiorario, facendo diminuire il valore della pressione.
- ruotare la vite di regolazione lentamente per aumentare la pressione fino al valore di taratura previsto, quindi stringere il dado di blocco.
- fermare la pompa e riavviarla verificando che il valore di taratura assegnato corrisponda a quello previsto. Nel caso differisse ancora ripetere l'operazione.
- verificare che la pressione indicata dal manometro sia stabile. e che le rumorosità della pompa sia costante. Nel caso si notino pendolazioni superiori a  $\pm 15$  bar, con rumorosità costante, è necessario sostituire la molla della valvola. Se al contrario la pompa produce rumorosità anomala è necessario sostituire la molla come indicato nel paragrafo 9.2.4.

L'operazione va ripetuta per ogni pompa installata.

Nel caso sia presente l'elettrovalvola di avviamento in sorpasso della pompa, verificare che funzioni correttamente e che l'elettromagnete, una volta eccitato, non produca vibrazioni, nel qual caso è necessario sostituire la bobina.

Al termine delle operazioni ripristinare le condizioni iniziali

### Pressostato di controllo pompa

Avviare il solo gruppo elettropompa, senza eseguire manovre sulle paratoie o valvole, ed agire sulla valvola

di sicurezza, allentando il dado di blocco e ruotando la vite di regolazione in senso antiorario, fino a portare il valore della pressione prossimo allo zero.

Smontare il coperchietto anteriore del pressostato e collegare i puntali di un multimetro, settato in resistenza, sui morsetti del contatto non collegato. **Attenzione:** il contatto collegato è sotto tensione.

Aumentare lentamente la pressione della valvola di sicurezza, agendo sulla vite di regolazione, fino a provocare lo scatto del pressostato indicato dal multimetro e verificare che la pressione di taratura corrisponda a quella indicata sul **(PCP)**.

Se il valore differisce più della tolleranza ammessa, eseguire la taratura agendo sulla vite di regolazione in senso orario per aumentare il valore od in senso antiorario per diminuirlo.

Eseguire poi la verifica come indicato in precedenza, al primo paragrafo.

Al termine dell'operazione, eseguire la taratura della valvola di sicurezza come indicato al punto precedente.

Al termine delle operazioni ripristinare le condizioni iniziali

#### Valvola di sicurezza in chiusura paratoie e valvole

Avviare il solo gruppo elettropompa in manuale ed applicare un manometro alla presa di pressione dove è applicato il pressostato di arresto in chiusura, se presente; in caso contrario utilizzare il manometro previsto sulla mandata della/e pompa.

Con paratoia o valvola in posizione di totale chiusura, agire manualmente sul distributore od elettrovalvola nel senso " Chiude " e verificare che il valore della pressione indicata dal manometro corrisponda a quella indicata sul **(PCP)**. Se il valore differisce più della tolleranza ammessa, eseguire la taratura, con pompa in marcia e manovra in corso, nello stesso modo indicato in precedenza, al primo paragrafo.

Verificare che la pressione indicata dal manometro sia stabile. Nel caso si notino pendolazioni superiori a  $\pm 5$  bar, è necessario sostituire la molla della valvola di sicurezza.

L'operazione va ripetuta per ogni valvola di sicurezza installata.

Al termine delle operazioni ripristinare le condizioni iniziali.

#### Pressostato di arresto in chiusura per paratoie o valvole

Avviare il solo gruppo elettropompa in manuale. Smontare il coperchietto anteriore del pressostato e collegare i puntali di un multimetro, settato in resistenza, sui morsetti del contatto non collegato. **Attenzione:** il contatto collegato è sotto tensione.

Agire sulla valvola di sicurezza in chiusura, allentando il dado di blocco e ruotando la vite di regolazione in senso antiorario, per diminuire il valore della pressione di taratura.

Con paratoia o valvola in posizione di totale chiusura, agire manualmente sul distributore od elettrovalvola nel senso " Chiude " ed aumentare lentamente il valore di taratura della valvola di sicurezza, ruotando la vite in senso orario, fino a provocare lo scatto del pressostato indicato dal multimetro. Verificare che il valore della pressione indicata dal manometro, previsto sulla mandata della/e pompa, corrisponda a quella indicata sul **(PCP)**. Se il valore differisce più della tolleranza ammessa, eseguire la taratura del pressostato, agendo sulla vite di regolazione in senso orario per aumentare il valore od in senso antiorario per diminuirlo.

L'operazione va ripetuta per ogni pressostato installato.

Al termine dell'operazione, eseguire la taratura della valvola di sicurezza in chiusura, come al punto precedente.

Al termine delle operazioni ripristinare le condizioni iniziali.

#### Valvola di blocco e controllo discesa per paratoie o valvole

La taratura di questo tipo di valvola deve essere eseguita durante la manovra di chiusura a vuoto, con paratoia o valvola in movimento.

Avviare il solo gruppo elettropompa in manuale ed applicare un manometro alla presa di pressione dove è applicato il pressostato di arresto in chiusura, se presente; in caso contrario utilizzare il manometro previsto sulla mandata della/e pompa.

Aprire la paratoia o valvola di circa 200 mm, agendo manualmente sul distributore od elettrovalvola nel senso " Apre ", e successivamente invertire la manovra in " Chiude ", verificando che il valore della pressione sul manometro corrisponda a quello indicato sul **(PCP)**.

Se il valore differisce più della tolleranza ammessa, eseguire la taratura agendo sulla vite di regolazione in senso orario per aumentare il valore od in senso contrario per diminuirlo.

Eseguire poi la verifica come indicato in precedenza.

Al termine delle operazioni ripristinare le condizioni iniziali.

### 8.2.3. Verifiche funzionali

Le verifiche funzionali consistono nella esecuzione delle manovre delle varie apparecchiature elettromeccaniche, seguendo il Manuale di Esercizio, e confrontando i valori rilevati con quelli nominali indicati nel **(PCP)**. A titolo esemplificativo si riporta in allegato l'attuale programma di controlli e prove (PCP)

### 8.2.4. Sostituzione parti di usura

Le parti di usura di un circuito oleodinamico di comando organi di scarico in diga, che hanno un impiego saltuario ed interventi di durata limitata, espresso in ore di servizio, riguardano essenzialmente i seguenti componenti .

- pressostati
- bobine elettrovalvole
- cartucce filtri olio
- molle valvole di sicurezza.

La sostituzione di detti componenti è da effettuarsi quando si verificano le seguenti condizioni :

- Pressostati: vanno sostituiti quando non mantengono il valore di taratura o quando il contatto elettrico è in avaria. Per la sostituzione è necessario togliere tensione all'armadio locale.
- Bobine elettrovalvole: vanno sostituite, oltre alla condizione di bruciatura od interruzione che ne impediscono il funzionamento, anche quando sotto eccitazione producono vibrazioni, indice di diminuita forza di attrazione. Per sostituirle è sufficiente scollegare la spina elettrica e togliere la ghiera che la trattiene sul nucleo dell'elettromagnete. L'operazione è effettuabile con impianto in esercizio.
- Cartucce filtri olio: vanno sostituite quando presentano delle ammaccature o rotture sulla maglia filtrante. Per la loro sostituzione è necessario togliere tensione all'armadio locale, per impedire avviamenti indebiti delle pompe.
- Molle valvole di sicurezza: vanno sostituite quando non mantengono costante la pressione durante lo scarico.

	<p>Per la loro sostituzione è necessario impedire che il circuito interessato possa andare in pressione pertanto :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- se si tratta di una valvola di sicurezza della pompa è necessario impedire l'avviamento della stessa togliendo tensione all'armadio.</li><li>- se si tratta di una valvola di sicurezza in chiusura è necessario intercettare con i previsti rubinetti il circuito oleodinamico dell'utente interessato.</li></ul>
---	---

La sostituzione si effettua svitando il coperchietto su cui sporge la vite di regolazione ed estraendo la molla con la spina di regolazione.

Durante le operazioni di sostituzione di parti inserite in olio è **estremamente importante la pulizia**; quindi assicurarsi che nessun corpo estraneo anche di piccole dimensioni possa essere introdotto all'interno dell'apparecchiatura.

Inoltre è molto importante anche la pulizia esterna per quelle apparecchiature che hanno parti di scorrimento esterne, in particolare le aste dei distributori ed i puntalini di manovra manuale delle elettrovalvole. Per queste parti è necessario mantenerle pulite e lubrificate con grasso, ponendo soprattutto attenzione a non verniciarle in caso di ripristino di cicli di verniciatura.

### 8.3. MANUTENZIONE ORDINARIA IMPIANTO ELETTRICO

La manutenzione ordinaria si articola nelle seguenti attività:

- Controlli visivi.
- Regolazioni e tarature.
- Verifiche funzionali.
- Sostituzione parti di usura.

Frequenza consigliata per le attività sopraindicate: **un anno**.

#### 8.3.1. Controlli visivi

- Verificare che all'interno dell'armadio non vi sia presenza di condensa o di polvere.
- Verificare che non vi siano tracce di ossidazione sui contatti delle apparecchiature o sulle morsettiere.
- Verificare il corretto funzionamento della resistenza anticondensa.
- Verificare dell'integrità delle lampadine di segnalazione e strumenti indicatori.
- Verifica dei collegamenti di terra tra le varie apparecchiature, la struttura metallica e la rete di terra.

#### 8.3.2. Regolazioni e tarature

Le apparecchiature elettriche che necessitano di taratura sono essenzialmente i relè termici di protezione dei motori ed i relè temporizzatori.

I valori nominali di taratura sono indicati sullo schema elettrico in corrispondenza dell'apparecchiatura.

Dette apparecchiature dispongono di scala graduata sulla quale interagire per impostare il valore desiderato

#### 8.3.3. Verifiche funzionali.

##### Verifica tensioni di alimentazione

Verificare che la tensione di alimentazione trifase indicata dal voltmetro corrisponda al valore indicato sullo schema con tolleranza  $\pm 5\%$ ,

Verificare che la tensione di alimentazione dei circuiti di comando e segnalazione, misurata con un multimetro, corrisponda al valore indicato sullo schema con tolleranza  $\pm 10\%$ .

##### Verifica assorbimento motori elettrici

Avviare il gruppo elettropompa, mediante il selettore sull'armadio elettrico, e verificare che l'assorbimento del motore elettrico alla pressione di taratura della valvola di sicurezza, indicata sul corrispondente amperometro o rilevata mediante una pinza amperometrica, non superi il valore di targa.

L'operazione va ripetuta per ogni pompa installata.

##### Verifica circuiti di comando

La verifica funzionale dei circuiti di comando si effettua eseguendo le manovre secondo quanto indicato nel Manuale di Esercizio. Durante le manovre verificare:

- la corrispondenza dei valori di corsa tra l'indicatore sull'armadio e l'asta di segnalazione meccanica.
- il funzionamento degli interruttori di finecorsa con relative lampade di segnalazione. Se non si eseguono manovre totalitarie, azionare manualmente gli interruttori che non vengono interessati dalle manovre stesse.
- il funzionamento dei circuiti di allarme e precisamente:
  - avaria dei gruppi elettropompa. Escludere il gruppo tramite il corrispondente selettore posizionato in "0". Eseguire una qualsiasi manovra che determinerà l'intervento dell'allarme di avaria pompa, essendo questa impossibilitata a partire.
  - allarme livello olio basso. Simulare l'intervento dell'interruttore eseguendo un cavallotto sulla morsettiera della centrale oleodinamica.

### 8.3.4. Sostituzioni parti di usura

Le parti di usura di un impianto elettrico di comando organi di scarico in diga, che hanno un impiego saltuario ed interventi di durata limitata, espresso in ore di servizio, non sono quantificabili. Le uniche apparecchiature da sostituire sono le lampadine di segnalazione che possono interrompersi o diminuire di intensità. Per tutte le altre apparecchiature si rende necessaria la sostituzione solo in caso di avaria per mancato funzionamento.

	Prima di effettuare qualsiasi operazione, assicurarsi di avere tolto tensione a tutti i circuiti elettrici dell'armadio.
---	--

## 8.4. MANUTENZIONE ORDINARIA DISPOSITIVI DI SEGNALAZIONE

La manutenzione ordinaria si articola nelle seguenti attività:

- Controlli visivi.
- Regolazioni e tarature.

Frequenza consigliata per le attività sopraindicate: **un anno**.

### 8.4.1. Controlli visivi.

Verificare lo stato di conservazione e pulizia delle funi e/o catene di trascinamento dei trasduttori di posizione. In presenza di catene mantenerle lubrificate con grasso.

Verificare lo stato di conservazione e pulizia degli interruttori elettrici di finecorsa. In presenza di interruttori in bagno d'olio verificare il livello dell'olio dielettrico. In caso sia scarso, rabboccare con olio Esso tipo Univolt 80.

Verificare lo stato di conservazione dei collegamenti elettrici degli interruttori di finecorsa e dei trasduttori di posizione

Verificare il corretto funzionamento degli interruttori di finecorsa e dei trasduttori di posizione.

### 8.4.2. Regolazioni e tarature

#### Regolazione interruttore di finecorsa

L'interruttore elettrico di fine corsa chiusura viene normalmente utilizzato solo per segnalazione di posizione; solo in alcuni casi funziona anche per arresto delle manovre.

In ogni caso deve essere regolato per intervenire in anticipo di circa 10 mm rispetto alla posizione di totale chiusura.

L'interruttore elettrico di fine corsa apertura viene utilizzato sia per arresto della manovra che segnalazione di stato ; deve essere tarato al valore massimo della corsa della paratoia

Tutti i finecorsa elettrici sono tarabili mediante lo spostamento della staffa di fissaggio e la loro posizione nominale di taratura è indicata sul disegno del dispositivo di segnalazione.

#### Regolazione trasduttori di posizione

I trasduttori impiegati per la segnalazione della posizione possono essere di tipo analogico, con segnale 4÷20 mA, o di tipo digitale in codice Grey

La taratura dei trasduttori si esegue con paratoia in posizione di totale chiusura.

Per la taratura del segnale dei trasduttori analogici procedere nel seguente modo:

- collegare un multimetro, settato sulla scala 50 mA, sui morsetti di uscita del segnale.
- verificare che il segnale indicato sul multimetro sia 4 mA. Se è maggiore, ruotare in senso antiorario la puleggia di trascinamento, dopo aver sollevato la fune, fino raggiungere il valore minimo positivo. Se il segnale rimane ancora superiore, agire sul potenziometro " 0% " fino ad ottenere il valore nominale, letto sul multimetro. Se il segnale è minore agire sul potenziometro per portarlo al valore nominale.

- per la regolazione del fondo scala, corrispondente alla posizione di totale apertura, è necessario aprire completamente la paratoia e verificare sul multimetro che il segnale corrisponda a 20 mA. Se differisce agire sul potenziometro " 100% " fino a portarlo al valore nominale.

Per le operazioni di taratura attenersi anche alle prescrizioni indicate sul catalogo del Costruttore.

Per la messa in fase dei trasduttori digitali è sufficiente ruotare la puleggia di trascinamento fino ad ottenere la cifra "0,00" sull'indicatore di posizione.

## 8.5. MANUTENZIONE ORDINARIA PARTI MECCANICHE

In generale le parti meccaniche strutturali degli organi in diga non necessitano di particolari manutenzioni. Nella maggioranza dei casi la manutenzione ordinaria si limita a controlli visivi che poi possono o meno generare delle manutenzioni straordinarie.

In sintesi si articola nelle seguenti attività:

- Controllo visivo delle strutture.
- controllo visivo delle tenute.
- controllo visivo delle ruote di scorrimento paratoie.
- Lubrificazione

Frequenza consigliata per le attività sopraindicate: **un anno**.

### 8.5.1. Controllo visivo delle strutture

Verificare lo stato di conservazione del ciclo di verniciatura ed eventuali zone di ossidazione o degrado particolare. In presenza di zone deteriorate è necessario ripristinare il ciclo di verniciatura previsto in origine attenendosi alle procedure di ripristino indicate sulle schede delle vernici.

### 8.5.2. Controllo visivo delle tenute idrauliche

Verificare le perdite di acqua attraverso le tenute degli organi di intercettazione e scarico.

In presenza di guarnizioni di tenuta in gomma con perdite in zone parziali e contenute, si può migliorare la tenuta stessa eseguendo serraggi e tarature delle guarnizioni.

Nel caso le perdite fossero concentrate e di notevole intensità è necessario programmare un intervento di manutenzione straordinaria per sostituire parzialmente o totalmente le guarnizioni, considerando anche che il degrado può degenerare in tempi molto brevi.

In presenza di perdite attraverso tenute metalliche, non essendo possibile alcun intervento con paratoia o valvola installata, va valutata la necessità di eseguire interventi di manutenzione straordinaria che comportano lo smontaggio dell'apparecchiatura. Si consideri comunque che il degrado delle tenute tenderà sempre a peggiorare ma in tempi decisamente lunghi e non pregiudizievoli per il funzionamento dell'apparecchiatura stessa.

### 8.5.3. Lubrificazione

In generale non esistono componenti che necessitano di lubrificazione. Solo in presenza di riduttori ad ingranaggi od organi di sollevamento a catena è necessario prevedere attività di controllo dei livelli dell'olio ed eventuale ripristino o sostituzione.

Gli oli ed i grassi lubrificanti da utilizzare sono generalmente definiti dal costruttore delle apparecchiature.

In generale si elencano alcuni tipi di olio e grassi normalmente impiegati negli impianti di questo tipo.

- |                          |                           |
|--------------------------|---------------------------|
| - Supporti a sfere:      | Esso tipo BEACON EP 2     |
| - Boccole:               | Esso tipo BEACON EP 2     |
| - Ingranaggi in aria:    | Esso tipo CAZAR K 2       |
| - Catene Galle:          | Bardhal tipo OGW-COMPOUND |
| - Riduttori:             | Esso tipo INVAROL EP 150  |
| - Impianto oleodinamico: | Agip tipo OSO 32          |

## 8.6. MANUTENZIONE STRAORDINARIA

La manutenzione straordinaria viene eseguita quando si verificano delle irregolarità di funzionamento sugli organi elettromeccanici. Tali irregolarità emergono dai controlli periodici effettuati secondo quanto previsto dal PCP. I lavori di manutenzione straordinaria devono essere programmati ed effettuati da personale di alta specializzazione.

## 8.7. PARTI DI RICAMBIO

Per consentire un sicuro esercizio ed interventi di manutenzione ordinaria è necessario tenere a disposizione parti di ricambio sia di sicurezza che di usura. L'identificazione di detti componenti e la relativa lista deve essere fornita dal Costruttore in base alla tipologia dell'apparecchiatura ed al suo funzionamento.