



UNIONE
EUROPEA



REPUBBLICA
ITALIANA



REGIONE AUTONOMA DELLA
SARDEGNA



Ente acque della Sardegna

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

**PROGETTO ESECUTIVO INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE
IMPIANTI ELETTRICO ED OLEODINAMICO
DEGLI ORGANI MECCANICI DI SCARICO DELLA DIGA
MACCHERONIS E PEDRA OTHONI**

Approvato con det. D. S.IN./LL.PP.
Prot. 34871 rep. 1956 del 14.10.2013

PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA

Allegato

G.4

Redatto dal Servizio Dighe

Responsabile del Procedimento:

Ing. Maurizio Meloni

Ing. Francesca Piras (dal 29.07.2013)

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

Ing. Pietro Maccioni

Redazione a cura di:

Progettista: Ing. Pietro Maccioni

Collaborazione tecnica:

geom. Piero Meloni; p.i. Roberto Salgo

Consulente:

Ing. Andrea Bianchi

Il Direttore Generale

Ing. Franco Ollargiu

Il Direttore del Servizio

Ing. Francesca Piras

SETTEMBRE 2013

INDICE

1. PREMESSA	3
2. REVISIONI	3
3. DESCRIZIONE GENERALE DELLE OPERE	3
4. LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI ED OLEODINAMICI	4
5. APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE	5
5.1 DIGA DI MACCHERONIS – SCARICO DI FONDO	5
5.1.1 PARATOIE PIANE SCARICO DI FONDO	5
5.1.2 DISPOSITIVI DI SEGNALAZIONE PARATOIE PIANE	6
5.1.3 DISPOSITIVO DI SEGNALAZIONE SARACINESCA DI SORPASSO	6
5.1.5 IMPIANTO ELETTRICO DI COMANDO LOCALE PARATOIE	7
5.1.6 CENTRALE OLEODINAMICA	9
5.1.7 OLIO DI RIEMPIMENTO	9
5.1.8 RICAMBI	9
5.2 DIGA DI PEDRA OTHONI - SCARICO DI FONDO	10
5.2.1 PARATOIE PIANE SCARICO DI FONDO	10
5.2.2 DISPOSITIVI DI SEGNALAZIONE PARATOIE PIANE	10
5.2.3 DISPOSITIVO DI SEGNALAZIONE SARACINESCA DI SORPASSO	11
5.2.4 SOSTITUZIONE COMPONENTI OLEODINAMICI	11
5.2.5 APPARECCHIATURE OLEODINAMICHE DI COMANDO	11
5.2.6 IMPIANTO ELETTRICO DI COMANDO LOCALE APPARECCHIATURE OLEODINAMICHE IN CAMERA MECCANISMI.	12
5.2.7 CENTRALE OLEODINAMICA	14
5.2.8 OLIO DI RIEMPIMENTO	14
5.2.9 RICAMBI	14
6. USO DELLE APPARECCHIATURE ED IMPIANTI	15
7. MANUTENZIONE	17
7.1 TRATTAMENTO DEI LUBRIFICANTI	17
7.2 MANUTENZIONE ORDINARIA IMPIANTO OLEODINAMICO	17
7.2.1 CONTROLLI VISIVI	17
7.2.2 REGOLAZIONI E TARATURE	18
7.2.3 VERIFICHE FUNZIONALI	19
7.2.4 SOSTITUZIONE PARTI DI USURA	20

7.3 MANUTENZIONE ORDINARIA IMPIANTO ELETTRICO	21
7.3.1 CONTROLLI VISIVI	21
7.3.2 REGOLAZIONI E TARATURE	21
7.3.3 VERIFICHE FUNZIONALI.	21
7.3.4 SOSTITUZIONI PARTI DI USURA	21
7.4 MANUTENZIONE ORDINARIA DISPOSITIVI DI SEGNALAZIONE	22
7.4.1 CONTROLLI VISIVI.	22
7.4.2 REGOLAZIONI E TARATURE	22
7.5 MANUTENZIONE ORDINARIA PARTI MECCANICHE	22
7.5.1 CONTROLLO VISIVO DELLE STRUTTURE	23
7.5.2 CONTROLLO VISIVO DELLE TENUTE IDRAULICHE	23
7.5.3 LUBRIFICAZIONE	23
7.6 MANUTENZIONE STRAORDINARIA	23
7.7 PARTI DI RICAMBIO	23

1. PREMESSA

Le manovre delle apparecchiature elettromeccaniche installate presso la diga di Maccheronis sul rio Posada e presso la diga di Pedra Othoni sul rio Cedrino 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 degli scarichi di fondo delle dighe citate, 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

Diga di Maccheronis

La diga di Maccheronis sul Rio Posada ricade nel comune di Torpè (NU), ed ha un volume d'invaso di 39,50 Mm³. L'invaso contribuisce all'approvvigionamento irriguo, potabile ed industriale dell'Alta Baronia, nei comuni di Siniscola, Torpè, Posada, Budoni e S. Teodoro

La diga, costruita negli anni '60 è del tipo a gravità ordinaria in calcestruzzo con andamento planimetrico lievemente arcuato a profilo classico triangolare, suddivisa in 24 conci di cui 14 tracimabili con soglia libera e 1 con soglia con paratoia, con sovrapposta struttura di coronamento lunga 336 metri di larghezza pari a 3 metri che collega le sponde. Lo sbarramento è alto 31,00 m e il coronamento è a quota 48,00 m s.l.m. La quota di massimo invaso è di 46,50 m s.l.m. cui corrisponde un volume totale di 39,50 Mmc. La diga è oggetto di lavori in corso che mirano all'ampliamento del volume di invaso di circa 10 Mmc, portando la quota di massima regolazione da 43 m s.l.m. a 46 m s.l.m., mantenendo la quota di massimo invaso a 46,50 m s.l.m. Si prevede quindi essenzialmente la sostituzione della paratoia di superficie ubicata nel concio 5 e la realizzazione nella sponda sinistra di una nuova opera di scarico con paratoie a segmento. Quest'ultima viene realizzata in sostituzione delle soglie di tracimazione attuali situate sul coronamento della diga, che verranno completamente tamponate.

Lo scarico di fondo è costituito da una galleria circolare in sponda sinistra del diametro di 3,5 m, lunga 199,05 m con soglia d'imbocco a quota 14,41 m s.l.m. Alla progressiva 105 la galleria è intercettata da due paratoie piane di intercettazione delle dimensioni di m 1,60 x 2,00, movimentate tramite meccanismi a pistone a doppio effetto. Gli organi di manovra sono ubicati in pozzo con accesso in sponda sinistra. La portata massima esitata è di 65,00 mc/s.

Ogni paratoia è dotata di dispositivo di segnalazione con asta rigida applicata al diaframma e fuoriuscente dal coperchio cassa; sul tubo di guida dell'asta di segnalazione sono installati gli interruttori di

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

La movimentazione delle paratoie è attuata tramite una centralina oleodinamica ubicata nel pozzo a quota 45,75 m slm soprastante la camera meccanismi a quota 18,55 m slm. Sulla centralina sono installate le apparecchiature oleodinamiche di comando paratoie (elettrovalvole, valvole di sicurezza in chiusura, valvole di intercettazione ecc.).

Diga di Pedra Othoni

La diga di Pedra Othoni sul Rio Cedrino ricade nel comune di Dorgali (Nu),

La diga ha una prevalente funzione di laminazione delle piene ed è dotato per questo di tre scarichi superficiali a soglia libera alle quote di 100, 110 e 115 m slm. La soglia a quota 100 m slm è dotata di una paratoia a ventola che consente all'invaso di raggiungere la quota d'invaso pari a 103 m slm. L'invaso contribuisce anche all'approvvigionamento irriguo, potabile ed industriale della Baronina, nei comuni di Dorgali, Galtelli, Irgoli, Loculi, Onifai, e Orosei. Ha una capacità utile d'invaso pari a 16,03 Mmc

La diga, costruita negli anni '80 - '90 è del tipo a scogliera di pietrame omogenea, con manto di tenuta metallico munito di giunti di dilatazione appoggiato su un sottofondo in calcestruzzo. Il coronamento ha uno sviluppo di 301 metri e larghezza pari a 8 metri. Lo sbarramento è alto 73,70 m e il coronamento è a quota 129,70 m slm. La quota di massima invasione è di 127,50 m slm cui corrisponde un volume totale di 117,18 Mmc.

Lo scarico di fondo è costituito da una galleria circolare in sponda sinistra del diametro di 6,0 m, lunga 376,00 m con soglia d'imbocco a quota 59,90 m slm. Alla progressiva 115 la galleria è intercettata da due paratoie piane delle dimensioni di 3,00 x 3,60, movimentate tramite meccanismi a pistone a doppio effetto. Gli organi di manovra sono ubicati in pozzo con accesso tramite passerella in cemento armato dalla sponda sinistra. La portata massima esitata è di 365,00 mc/s.

Ogni paratoia è dotata di dispositivo di segnalazione con asta rigida applicata al diaframma e fuoriuscente dal coperchio cassa; sul tubo di guida dell'asta di segnalazione sono installati gli interruttori di fine corsa. Per consentire l'apertura equilibrata della paratoia di monte è presente una tubazione di sorpasso DN 150 intercettata da due valvole a saracinesca in serie DN 150. La valvola a saracinesca di valle è manovrata da un meccanismo oleodinamico mentre quella di monte è a comando manuale.

La movimentazione delle paratoie è attuata tramite una centralina oleodinamica ubicata nel pozzo a quota 130,20 m slm soprastante la camera meccanismi a quota 67,82 m slm. La centralina è composta da due gruppi elettropompa con funzionamento uno di riserva all'altro. Le manovre possono essere effettuate dalla cabina in cima al pozzo e dalla camera meccanismi, agendo sui distributori a leva.

4. LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI ED OLEODINAMICI

Interventi di riqualificazione delle apparecchiature elettromeccaniche della diga di Maccheronis

Scarico di fondo

Gli interventi di riqualificazione previsti sono:

- Sostituzione tubazioni di collegamento dalla centrale oleodinamica ubicata in cima al pozzo fino al fondo pozzo zona attuatori oleodinamici con nuove stessi diametri ma in acciaio inossidabile come da specifiche tecniche, compresi staffaggi e raccorderie.
- sostituzione apparecchi di comando, controllo e segnalazione delle paratoie, quali i trasduttori di posizione, interruttori di fine corsa delle paratoie valvole di sicurezza, pressostati, valvole di controllo e chiusura in camera meccanismi fondo pozzo visto lo stato attuale di degrado generalizzato;
- sostituzione integrale quadro di comando locale in camera meccanismi, compresa la sostituzione dell'impianto elettrico di collegamento dal quadro locale ai singoli componenti elettrici in camera meccanismi, mediante realizzazione nuove vie cavi in canaline in acciaio inossidabile o tubazioni flessibili;
- sostituzione integrale quadro elettrico di comando e controllo ubicato in camera di manovra compresa sostituzione impianto elettrico di collegamento dal quadro locale alla centralina oleodinamica

esistente in camera di manovra ed impianto elettrico di collegamento al quadro pulsantiera in camera meccanismi, con realizzazione nuove vie cavi.

- modifica della centralina oleodinamica con inserimento sulla tubazione di uscita dal serbatoio olio di una valvola manuale per l'intercettazione in caso di rottura tubazioni, la manutenzione straordinaria degli attuatori oleodinamici a pistone, coperchi di chiusura cassa e tubazione di sorpasso consistente in asportazione vernice ammalorata e nuovo ciclo di verniciatura.

Interventi di riqualificazione delle apparecchiature elettromeccaniche della diga di Pedra Othoni

Scarico di fondo

Gli interventi di riqualificazione previsti sono:

- la sostituzione degli apparecchi di comando, controllo e segnalazione delle paratoie, quali trasduttori di posizione ed interruttori di fine corsa; l'installazione di due nuovi armadi in acciaio inox con sostituzione delle valvole di sicurezza, pressostati, valvole di controllo e chiusura, compresa la sostituzione delle vecchie tubazioni di collegamento in acciaio al carbonio con nuove in acciaio inox;
- sostituzione dei due quadri locali in camera meccanismi con nuovi quadri in acciaio inox con installazione di nuovi componenti oleodinamici per la manovra delle paratoie, quali valvole di sicurezza, pressostati, valvole di controllo e chiusura, distributori a leva, manometri, comprese nuove tubazioni di collegamento in acciaio inox che colleghino i nuovi quadri alle tubazioni esistenti già in acciaio inox visto lo stato di degrado generalizzato
- realizzazione di un nuovo impianto elettrico in camera meccanismi con la sostituzione della pulsantiera di avviamento pompe e di tutti i cavi e cavidotti di collegamento con relativi accessori.
- intervento di riqualificazione della centrale oleodinamica in camera di manovra con controllo ed eventuale sostituzione componenti non funzionanti con nuovi di pari caratteristiche, compreso ciclo di verniciatura completo dell'intera apparecchiatura.

5. APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE

5.1 Diga di Maccheronis – Scarico di fondo

5.1.1 Paratoie piane scarico di fondo

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

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

Le due paratoie sono mosse da meccanismi a pistone a doppio effetto aventi le seguenti caratteristiche (Ricavata dalle relazioni P.I. Sisti non essendo disponibili i dati di progetto):

- | | |
|----------------------|---------|
| • Diametro alesaggio | 250 mm |
| • Diametro asta | 140 mm |
| • Corsa | 2200 mm |
| • Forza di apertura | 660 KN |

- | | |
|-------------------------|------------|
| • Pressione in apertura | 196,13 bar |
| • Forza in chiusura | 558 KN |
| • Pressione in chiusura | 113,75 bar |

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

5.1.2 Dispositivi di segnalazione paratoie piane

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

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

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

5.1.3 Dispositivo di segnalazione saracinesca di sorpasso

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

sostituzione del dispositivo di segnalazione mediante fornitura in opera:

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

5.1.4 Apparecchiature oleodinamiche di comando

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

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

5.1.5 Impianto elettrico di comando locale paratoie

L'equipaggiamento elettrico di comando deve essere così realizzato:

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

Il nuovo quadro sarà ubicato nella stessa posizione dell'esistente in camera meccanismi Q+225,00 nelle vicinanze della nuova centralina oleodinamica.

Caratteristiche tecniche:

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

Armadio di comando a distanza (camera di manovra).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Pulsantiera di comando locale (camera meccanismi).

- N°1 armadio in resina con singolo sportello, grado di protezione IP 55, dimensioni circa 0,6x0,6x0,4 m, completo di:
 - 3 pulsanti luminosi comando paratoia di monte (apre ferma chiude), senza autoritenuta con comando movimentazione paratoie possibile solo mediante pressione costante sui pulsanti
 - 3 pulsanti luminosi comando paratoia di valle (apre ferma chiude), senza autoritenuta con comando movimentazione paratoie possibile solo mediante pressione costante sui pulsanti
 - 2 pulsanti di manovra "apre-chiude" sorpasso senza autoritenuta con comando movimentazione paratoie possibile solo mediante pressione costante sui pulsanti
 - 8 lampade di segnalazione di stato ed allarme
 - morsettieria numerata

Cavi elettrici per collegamenti locali.

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

- cavi di potenza, comando e segnalazione tipo 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 rivestito in PVC, con raccordi terminali zincati, in prossimità delle apparecchiature.
- canaline in acciaio inox con coperchi, protezione IP 40, lungo le pareti e nella camera di manovra

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

COLLEGAMENTO QUADRO -APPARECCHIATURE OLEODINAMICHE

- m 30 cavo multipolare 12x1,5 mm²
- m 30 cavo multipolare 3x0,5 mm²
- m 30 cavo schermato 3x0,8 mm²
- m 10 guaina flessibile
- m 30 canalina 80 x 80 in acciaio inox completa di coperchio e curve.

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

COLLEGAMENTO QUADRO -CENTRALINA OLEODINAMICA

- m 5 cavo quadripolare 4x16 mm²
- m 5 cavo multipolare 12x1,5 mm²
- m 5 guaina flessibile
- m 5 canalina 80 x 80 in acciaio inox completa di coperchio e curve.

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

5.1.6 Centrale oleodinamica

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

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

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

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

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

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

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

E' previsto l'intervento per la modifica della centralina oleodinamica esistente con inserimento sulla tubazione in uscita dal serbatoio olio, aspirazione pompa a mano di una valvola manuale come da specifiche tecniche per intercettazione serbatoio in caso di perdite olio dovute a rottura in camera meccanismi fondo pozzo

5.1.7 Olio di riempimento

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

Le caratteristiche dell'olio da fornire sono:

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

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

5.1.8 Ricambi

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

Componenti oleodinamici:

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

Componenti elettrici:

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

5.2 Diga di Pedra Othoni - Scarico di fondo

5.2.1 Paratoie piane scarico di fondo

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

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

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

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

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

5.2.2 Dispositivi di segnalazione paratoie piane

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

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

- fornitura in opera di trasduttori di posizione completi di:
 - n°2 trasmettitori di posizione CELESCO mod. PT 9600 con trascinamento a fune e recupero a molla, range di corsa 0÷100 pollici, segnale analogico 4÷20 mA, alimentazione 24 Vcc.
 - n°2 staffe di fissaggio in lamiera di acciaio Inox Aisi 304 da applicare alla parte superiore del tubo di protezione asta di segnalazione, complete di viti di fissaggio trasduttori in acciaio inox.
 - n°2 viti speciali M12x90 in Aisi 304 di attacco fune sull'asta dispositivo di segnalazione esistente.
 - n°2 aste graduate in ottone per indicazione locale, graduate da "0" a "3,60 m" previa verifica della reale escursione totale delle paratoie, con divisioni ogni 0,05 m e numerazione ogni 0,25 m, fissate con viti inox. In corrispondenza dello "0" deve essere marcata la lettera "C" (chiusa) ed in corrispondenza di "3.060" deve essere marcata la lettera "A" (aperta). I segni di divisione ed i numeri devono essere leggibili da una distanza di circa 4 metri.
- fornitura in opera interruttori elettrici di fine corsa con fornitura di:
 - n°4 interruttori di tipo induttivo Telemecanique tipo XS618B1PAL10 (PNP) alimentazione 24 Vcc, con cavo precablato lunghezza 10 m, per segnalazione posizione estreme della corsa.
 - n°4 staffe di fissaggio interruttori in lamiera di acciaio inox Aisi 304 da fissare sul tubo di protezione asta di segnalazione. Le staffe devono permettere una regolazione della posizione degli interruttori di D 30 mm rispetto alla posizione nominale di paratoia aperta – chiusa.
 - n°2 camme di azionamento da collegare all'asta della segnalazione, in corrispondenza dell'indice.

5.2.3 Dispositivo di segnalazione saracinesca di sorpasso

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

Sostituzione del dispositivo di segnalazione mediante fornitura in opera:

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

5.2.4 Sostituzione componenti oleodinamici

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

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

5.2.5 Apparecchiature oleodinamiche di comando

Quadro apparecchiature oleodinamiche di comando Paratoia di Monte - Tiretto

Previo esecuzione delle attività di cui al punto 5.2.4, le attività di sostituzione comprendono la fornitura in opera di:

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

Quadro apparecchiature oleodinamiche di comando Paratoia di valle - Sovrappasso

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

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

Pompa a mano

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

5.2.6 Impianto elettrico di comando locale apparecchiature oleodinamiche in camera meccanismi.

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

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

L'equipaggiamento elettrico di comando deve essere così realizzato:

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

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

Caratteristiche tecniche:

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

Le attività da svolgere risultano:

- Demolizione e smaltimento quadro ed apparecchiature esistenti

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

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

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

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

- pulsanti di comando
- lampade di segnalazione
- morsettiere ed accessori

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- Impianto elettrico apparecchiature oleodinamiche camera di manovra.

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

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

I cavi elettrici saranno alloggiati in vie cavi così realizzate:

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

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

- m 100 cavo multipolare 3x1,5 mm²
- m 50 cavo schermato 2x0,75 mm²
- m 50 guaina flessibile

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

5.2.7 Centrale oleodinamica

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

5.2.8 Olio di riempimento

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

Le caratteristiche dell'olio da fornire sono:

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

Fornitura in fusti commerciali di capacità 180 Kg ognuno, per un totale di circa 1600 litri (3 fusti).

5.2.9 Ricambi

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

Componenti oleodinamici:

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

Componenti elettrici:

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

6. USO DELLE APPARECCHIATURE ED IMPIANTI

L'utilizzo degli scarichi di fondo potrà essere fatto esclusivamente dal personale delegato a tale funzione e secondo quanto stabilito dall'Ingegnere Responsabile della diga.

ATTENZIONE

Prima di iniziare ogni manovra, ispezione o manutenzione è importante esaminare la documentazione di riferimento e verificare che tutte le apparecchiature e gli impianti siano impostati correttamente.

Le manovre devono essere eseguite esclusivamente da personale specializzato ed opportunamente istruito sull'utilizzo delle apparecchiature ed impianti oggetto di questo manuale e su tutti i possibili effetti causati dalle manovre.

Le attività di ispezione e di manutenzione devono essere sempre eseguite da personale altamente specializzato con specifica istruzione ed esperienza sul tipo di apparecchiature ed impianti installati.

CONDIZIONI ORDINARIE E MANOVRE POSSIBILI

Nelle condizioni ordinarie le apparecchiature devono trovarsi nel seguente stato:

Paratoia di monte: aperta

Paratoia di valle: chiusa

By pass: chiuso

MANOVRE POSSIBILI

PARATOIA	MANOVRA NORMALE	MANOVRA DI EMERGENZA	CHIUSURA SOTTO FLUSSO	REGOLAZIONE
Monte	A carico equilibrato	A carico squilibrato	Solo in emergenza	NO
Valle	A carico squilibrato	A carico squilibrato	SI	SI

- Le aperture, chiusure e regolazioni vengono di norma effettuate movimentando la sola paratoia di valle al fine di preservare la paratoia di monte.
- Per le prove di funzionamento della paratoia di monte, da eseguirsi a carico equilibrato, occorre avere la paratoia di valle chiusa ed aver riempito la camera tra le due paratoie, eventualmente con l'utilizzo del by pass.

7. MANUTENZIONE

7.1 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 CO₂ 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.

7.2 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**

7.2.1 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:

	<p>Togliere tensione all'armadio elettrico di comando locale per evitare avviamenti dei gruppi elettropompa.</p> <p>Assicurarsi che la tubazione sia priva di pressione residua.</p>
---	--

- 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.

7.2.2 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 ± 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 ± 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.

7.2.3 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)


7.2.4 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">- se si tratta di una valvola di sicurezza della pompa è necessario impedire l'avviamento della stessa togliendo tensione all'armadio.- se si tratta di una valvola di sicurezza in chiusura è necessario intercettare con i previsti rubinetti il circuito oleodinamico dell'utente interessato.
---	---

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.

7.3 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**.

7.3.1 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.
- Verifica 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.

7.3.2 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

7.3.3 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.

7.3.4 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.

7.4 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**.

7.4.1 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.

7.4.2 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 a 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.

7.5 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**.

7.5.1 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.

7.5.2 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.

7.5.3 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 |

7.6 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.

7.7 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.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
Ente Acque della Sardegna
CAGLIARI



DIGA MACCHERONIS SUL FIUME POSADA

INTERVENTI DI MANUTENZIONE ORDINARIA
SEMENTRALE PROGRAMMATA SULLE
APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE

PROGRAMMA DI CONTROLLI E PROVE - TABELLE DI RILIEVO DATI

SCARICO DI FONDO
PRESA IRRIGUA

DOCUMENTO N°

MCH-FP 00 P

Data: Novembre 2009

INGEGNERE RESPONSABILE

Ing. Sebastiano Bussalai

RESPONSABILE PROCEDIMENTO

CAPO IMPIANTO

DIRETTORE LAVORI

ENAS ENTE ACQUE DELLA SARDEGNA	Programma Controlli e Prove Tabelle Rilievo Dati	Documento N° MCH-FP 00 P
-----------------------------------	---	-----------------------------

1. - GENERALITA'

Il presente documento prevede tutte le operazioni necessarie per assicurare la manutenzione programmata, da eseguire semestralmente sulle apparecchiature installate nelle opere facenti parte della diga di MACCHERONIS. Di seguito sono elencati i dati caratteristici delle varie opere.

1.1. - Scarico di fondo

Quota di massimo invaso	46,50 m s.l.m.
Quota di soglia paratoie	14.00 m s.l.m.
<u>N°2 Paratoie piane in serie</u>	
Larghezza netta della luce	1,60 m
Altezza netta della luce	2,00 m
Corsa di sollevamento	2,1 m
Carico di progetto sulla soglia	32,00 m

1.2. - Presa irrigua

Quota di massimo invaso	46,50 m s.l.m.
Quota asse valvola a farfalla	----- m s.l.m.
<u>N°1 Valvola a farfalla di presa</u>	
Diametro	DN -----
Pressione nominale	PN -----
Corsa angolare	90°
Carico asse valvola	----- m

2 - DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Sono da considerarsi come riferimento all'esecuzione del programma i seguenti documenti:

2.1. - Scarico di fondo

Dis. n° 45678	Schema funzionale oleodinamico
Dis. n° 45677	Schema elettrico funzionale

2.2. - Presa irrigua

Dis. n° -----	Schema funzionale oleodinamico
Dis. n° -----	Schema elettrico funzionale

3 - VALORI DI RIFERIMENTO DEI DATI DI PROVA

I valori di riferimento nominali necessari alla valutazione di conformità per confronto con i dati rilevati durante le prove sono indicati negli schemi, per alcune voci e nelle colonne "Valori Nominali" delle tabelle di rilievo dati.

4 - NOTA ESPLICATIVA SUI CRITERI DI COMPILAZIONE ALLEGATI

Nelle colonne "Valori Rilevati" occorre:

- indicare i valori rilevati, dove sono presenti le unità di misura;
- segnare con una crocetta la casella corrispondente, dove sono presenti due campi

ENAS ENTE ACQUE DELLA SARDEGNA	Programma Controlli e Prove Tabelle Rilievo Dati	Documento N° MCH-FP 00 P
-----------------------------------	---	------------------------------------

5.1. - SCARICO DI FONDO

5.1.1 - CENTRALE OLEODINAMICA

ATTIVITA'	DATI E RILIEVI			ESITO
CONTROLLI VISIVI	VALORI NOMINALI	VALORI RILEVATI		
Stato ciclo protettivo apparecch.	Normale	<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Ossidato	
Livello olio serbatoio	Normale	<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Basso	
Perdite olio esterne	Assenti	<input type="checkbox"/> Assenti	<input type="checkbox"/> Presenti	
Pulizia filtri	Indicatore verde	<input type="checkbox"/> Verde	<input type="checkbox"/> Rosso	
Stato di conservaz. circuito oleodin.	Normale	<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Critico	
Stato di conservaz. circuito elettrico	Normale	<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Critico	
PROVE FUNZIONALI	VALORI NOMINALI	TOLL.	VALORI RILEVATI	
Tensione trifase	380V 50Hz	$\pm 5 \%$	V _{RS} .....V V _{RT} .....V V _{ST} .....V	
Tensioni di comando	110V 50Hz	$\pm 10 \%$	.....V	
Gruppo elettropompa 1 Taratura valvola di sicurezza rif.8 Assorbimento motore (3 Kw)	195 bar 6,8 A	± 3 bar < valore max. A	.....bar.....A	
Gruppo elettropompa 2 Taratura valvola di sicurezza rif.8 Assorbimento motore (3 Kw)	195 bar 6,8 A	± 3 bar < valore max. A	.....bar.....A	
Altre verifiche Taratura pressostato SP3 (+) Funzionamento interruttore livello SL1	30 bar	± 3 bar	.....bar	

Nota operativa: Il segno (-) indica taratura al diminuire della pressione, mentre il segno (+) indica taratura all'aumento di pressione.

NOTE:

ENAS ENTE ACQUE DELLA SARDEGNA	Programma Controlli e Prove Tabelle Rilievo Dati	Documento N° MCH-FP 00 P
-----------------------------------	---	------------------------------------

5.1. - SCARICO DI FONDO

5.1.3. - PARATOIA PIANA DI VALLE

ATTIVITA'	DATI E RILIEVI			ESITO
CONTROLLI VISIVI	VALORI NOMINALI	VALORI RILEVATI		
Stato ciclo protettivo	Normale	<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Ossidato	
Stato ciclo protettivo apparecch.	Normale	<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Ossidato	
Cromatura asta cilindro	Integra	<input type="checkbox"/> Integra	<input type="checkbox"/> Vaiolata	
Perdite olio esterne	Assenti	<input type="checkbox"/> Assenti	<input type="checkbox"/> Presenti	
Perdite olio dall'asta cilindro	Assenti	<input type="checkbox"/> Assenti	<input type="checkbox"/> Presenti	
Perdite acqua dall'asta cilindro.	Assenti	<input type="checkbox"/> Assenti	<input type="checkbox"/> Presenti	
Perdite acqua dall'asta segnalaz.	Assenti	<input type="checkbox"/> Assenti	<input type="checkbox"/> Presenti	
Stato di conservaz. circuito oleodin.	Normale	<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Critico	
Stato di conservaz. circuito elettrico	Normale	<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Critico	
PROVE FUNZIONALI	VALORI NOMINALI	TOLL.	VALORI RILEVATI	
Carico sulla soglia	32,00 m H ₂ O		.....m H ₂ O	
Manovra di apertura				
Pressione di manovra equilibrata	50 bar	< val.nom.	.....bar	
Pressione di manovra squilibrata	187 bar	< val.nom.	.....bar	
Velocità di manovra	0,2 m/min	± 10 %	.....m/min	
Manovra di chiusura				
Pressione di manovra equilibrata	50 bar	< val.nom.	.....bar	
Pressione di manovra squilibrata	82 bar	< val.nom.	.....bar	
Velocità di manovra	0,13 m/min	± 10 %	.....m/min	
Altre verifiche				
Taratura valvola di sicurezza chius.	95 bar	± 3 bar	.....bar	
Taratura pressostato SP2	90 bar	± 3 bar	.....bar	
Funzionamento trasmettitore			.....
Funzionamento finecorsa			.....
Funzionamento in telecomando			.....
Regolarità di movimento			.....

Nota operativa: Pistone doppio effetto Ø 250 asta Ø 140 corsa 2200 mm
Pressione di esercizio 200 bar
Pressione di prova 300 bar

NOTE:

ENAS ENTE ACQUE DELLA SARDEGNA	Programma Controlli e Prove Tabelle Rilievo Dati	Documento N° MCH-FP 00 P
-----------------------------------	---	------------------------------------

5.2. - PRESA IRRIGUA

5.2.1 - CENTRALE OLEODINAMICA

ATTIVITA'	DATI E RILIEVI			ESITO
CONTROLLI VISIVI	VALORI NOMINALI	VALORI RILEVATI		
Stato ciclo protettivo apparecch.	Normale	<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Ossidato	
Livello olio serbatoio	Normale	<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Basso	
Perdite olio esterne	Assenti	<input type="checkbox"/> Assenti	<input type="checkbox"/> Presenti	
Pulizia filtri	Indicatore verde	<input type="checkbox"/> Verde	<input type="checkbox"/> Rosso	
Stato di conservaz. circuito oleodin.	Normale	<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Critico	
Stato di conservaz. circuito elettrico	Normale	<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Critico	
PROVE FUNZIONALI	VALORI NOMINALI	TOLL.	VALORI RILEVATI	
Tensione trifase	380V 50Hz	± 5 %	V _{RS} .....V V _{RT} .....V V _{ST} .....V	
Tensioni di comando	110V 50Hz	± 10 %	.....V	
Gruppo elettropompa				
Taratura valvola di sicurezza rif. ---	-----bar	± 3 bar	.....bar	
Taratura pressostato SP1 (+)	----- bar	± 3 bar	.....bar	
Assorbimento motore (----- Kw)	----- A	< valore max. A	.....A	
Altre verifiche				
Taratura valvola di sicurezza rif. 15	----- bar	± 3 bar	.....bar	
Funzionamento interruttore livello SL1			.....

Nota operativa: Il segno (-) indica taratura al diminuire della pressione, mentre il segno (+) indica taratura all'aumento di pressione.

NOTE:

ENAS ENTE ACQUE DELLA SARDEGNA	Programma Controlli e Prove Tabelle Rilievo Dati	Documento N° MCH-FP 00 P
-----------------------------------	---	------------------------------------

6. - ELENCO OSSERVAZIONI RIGUARDANTI I RISULTATI DELLE ATTIVITA' DI MANUTENZIONE ORDINARIA

6.1. - Scarico di fondo

6.2. - Presa irrigua

ENAS ENTE ACQUE DELLA SARDEGNA	Programma Controlli e Prove Tabelle Rilievo Dati	Documento N° MCH-FP 00 P
-----------------------------------	---	------------------------------------

INDICE

1) GENERALITA'	pag. 3
2) DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	pag. 3
3) VALORI DI RIFERIMENTO DEI DATI DI PROVA	pag. 3
4) NOTA ESPLICATIVA SUI CRITERI DI COMPILAZIONE ALLEGATI	pag. 3
5) ELENCO DEI CONTROLLI E PROVE FUNZIONALI E LORO SEQUENZA OPERATIVA	pag. 4
6) ELENCO NOTE ED OSSERVAZIONI RIGUARDANTI I RISULTATI DELLE ATTIVITA' DI MANUTENZIONE ORDINARIA	pag. 11
7) CONCLUSIONI AL TERMINE DI OGNI VISITA DI MANUTENZIONE ORDINARIA PROGRAMMATA	pag. 12

ELENCO TABELLE DI RILIEVO DATI

Tabelle rilievo dati	Data	Rilevatore	Valori conformi
5.1. - Scarico di fondo			
5.1.1. - Centrale oleodinamica			<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
5.1.2. - Paratoia piana di monte			<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
5.1.3. - Paratoia piana di valle			<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
5.1.4. - Tubazione e valvola di sorpasso			<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
5.2. - Presa irrigua			
5.2.1. - Centrale oleodinamica			<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
5.2.2. - Valvola a farfalla			<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

ENAS ENTE ACQUE DELLA SARDEGNA	Programma Controlli e Prove Tabelle Rilievo Dati	Documento N° MCH-FP 00 P
-----------------------------------	---	------------------------------------

Nella colonna "Esito" va indicato:

- OK, se l'esito è positivo;
- NOTA N. ... se l'esito è negativo o incerto

5 - ELENCO DEI CONTROLLI E PROVE FUNZIONALI E LORO SEQUENZA OPERATIVA

1. Ispezione visiva delle apparecchiature di comando al piano di manovra ed alle strutture metalliche immerse in acqua, compatibilmente con il livello di invaso esistente al momento dell'ispezione e con le possibilità di manovra concesse.
2. Verifiche, controlli e prove indicate nelle tabelle di rilievo dati. Le manovre funzionali sono da eseguire in accordo con quanto previsto nel Manuale di esercizio.
3. Lettura, durante queste manovre, delle grandezze significative, quali:
 - pressioni di funzionamento nei vari punti del circuito oleodinamico;
 - tensioni e correnti dell'impianto elettrico;
 - tempi di funzionamento;
4. Taratura delle apparecchiature i cui valori misurati differiscono da quelli nominali indicati nelle tabelle di rilievo dati. Controllo del corretto funzionamento degli apparecchi trasmettitori e ricevitori di posizione, ecc. Eventuale taratura e messa a punto degli stessi.
5. Controllo della regolarità del movimento degli organi meccanici, senza vibrazioni o pendolazioni, delle tenute e delle eventuali perdite.
6. Controllo dello stato di conservazione dei rivestimenti protettivi quali verniciature, cromature, ecc.
7. Verifica dei livelli dell'olio nei serbatoi e controllo delle tenute oleodinamiche.
8. Rilevazione di tutti gli elementi occorrenti per formulare eventuali proposte di manutenzione straordinaria.
9. Esecuzione delle normali operazioni di manutenzione ordinaria, eseguibili con le attrezzature disponibili, con o senza la sostituzione di parti usurate, utilizzando i pezzi di ricambio disponibili in magazzino.
10. Al termine di ogni intervento di manutenzione sarà compilato il presente Documento, a cura del Consulente tecnico in collaborazione con il capo impianto, dove saranno annotati i valori misurati, le eventuali parti sostituite, le note e le considerazioni generali.

Le prove funzionali e la sequenza operativa da eseguire al fine di verificare il corretto funzionamento per ogni opera sono le seguenti:

5.1. - Scarico di fondo

- 5.1.1. - Centrale oleodinamica
- 5.1.2. - Paratoia piana di monte
- 5.1.3. - Paratoia piana di valle
- 5.1.4. - Tubazione e valvola di sorpasso

5.2. - Presa irrigua

- 5.2.1. - Centrale oleodinamica
- 5.2.2. - Valvola a farfalla

ENAS ENTE ACQUE DELLA SARDEGNA	Programma Controlli e Prove Tabelle Rilievo Dati	Documento N° MCH-FP 00 P
-----------------------------------	---	------------------------------------

5.1. - SCARICO DI FONDO

5.1.2. - PARATOIA PIANA DI MONTE

ATTIVITA'	DATI E RILIEVI			ESITO
CONTROLLI VISIVI	VALORI NOMINALI	VALORI RILEVATI		
Stato ciclo protettivo	Normale	<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Ossidato	
Stato ciclo protettivo apparecch.	Normale	<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Ossidato	
Cromatura asta cilindro	Integra	<input type="checkbox"/> Integra	<input type="checkbox"/> Vaiolata	
Perdite olio esterne	Assenti	<input type="checkbox"/> Assenti	<input type="checkbox"/> Presenti	
Perdite olio dall'asta cilindro	Assenti	<input type="checkbox"/> Assenti	<input type="checkbox"/> Presenti	
Perdite acqua dall'asta cilindro.	Assenti	<input type="checkbox"/> Assenti	<input type="checkbox"/> Presenti	
Perdite acqua dall'asta segnalaz.	Assenti	<input type="checkbox"/> Assenti	<input type="checkbox"/> Presenti	
Stato di conservaz. circuito oleodin.	Normale	<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Critico	
Stato di conservaz. circuito elettrico	Normale	<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Critico	
PROVE FUNZIONALI	VALORI NOMINALI	TOLL.	VALORI RILEVATI	
Carico sulla soglia	32,00 m H ₂ O		.....m H ₂ O	
Manovra di apertura				
Pressione di manovra equilibrata	50 bar	< val.nom.	.....bar	
Pressione di manovra squilibrata	187 bar	< val.nom.	.....bar	
Velocità di manovra	0,2 m/min	± 10 %	.....m/min	
Manovra di chiusura				
Pressione di manovra equilibrata	50 bar	< val.nom.	.....bar	
Pressione di manovra squilibrata	82 bar	< val.nom.	.....bar	
Velocità di manovra	0,13 m/min	± 10 %	.....m/min	
Altre verifiche				
Taratura valvola di sicurezza chius.	95 bar	± 3 bar	.....bar	
Taratura pressostato SP2	90 bar	± 3 bar	.....bar	
Funzionamento trasmettitore			.....
Funzionamento finecorsa			.....
Funzionamento in telecomando			.....
Regolarità di movimento			.....

Nota operativa: Pistone doppio effetto Ø 250 asta Ø 140 corsa 2200 mm
Pressione di esercizio 200 bar
Pressione di prova 300 bar

NOTE:

ENAS ENTE ACQUE DELLA SARDEGNA	Programma Controlli e Prove Tabelle Rilievo Dati	Documento N° MCH-FP 00 P
-----------------------------------	---	------------------------------------

5.1. - SCARICO DI FONDO

5.1.4. - TUBAZIONE E VALVOLE DI SORPASSO

ATTIVITA'	DATI E RILIEVI			ESITO
CONTROLLI VISIVI	VALORI NOMINALI	VALORI RILEVATI		
Stato ciclo protettivo apparecch.	Normale	<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Ossidato	
Cromatura asta cilindro	Integra	<input type="checkbox"/> Integra	<input type="checkbox"/> Vaiolata	
Perdite olio esterne	Assenti	<input type="checkbox"/> Assenti	<input type="checkbox"/> Presenti	
Perdite olio dall'asta cilindro	Assenti	<input type="checkbox"/> Assenti	<input type="checkbox"/> Presenti	
Perdite acqua dall'asta cilindro.	Assenti	<input type="checkbox"/> Assenti	<input type="checkbox"/> Presenti	
Perdite acqua dalle flange.	Assenti	<input type="checkbox"/> Assenti	<input type="checkbox"/> Presenti	
Stato di conservaz. circuito oleodin.	Normale	<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Critico	
Stato di conservaz. circuito elettrico	Normale	<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Critico	
PROVE FUNZIONALI	VALORI NOMINALI	TOLL.	VALORI RILEVATI	
Carico asse tubazione	27,50 m H ₂ O		.....m H ₂ O	
Manovra di apertura Tempo di manovra	5 sec	± 10 %	.....sec.	
Manovra di chiusura Tempo di manovra	5 sec	± 10 %	.....sec.	
Altre verifiche Funzionamento finecorsa Funzionamento in telecomando Regolarità di movimento			..... ..... .....

NOTE:

ENAS ENTE ACQUE DELLA SARDEGNA	Programma Controlli e Prove Tabelle Rilievo Dati	Documento N° MCH-FP 00 P
-----------------------------------	---	------------------------------------

5.2. - PRESA IRRIGUA

5.2.2. - VALVOLA A FARFALLA DN -----

ATTIVITA'	DATI E RILIEVI			ESITO
CONTROLLI VISIVI	VALORI NOMINALI	VALORI RILEVATI		
Stato ciclo protettivo valvola	Normale	<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Ossidato	
Stato ciclo protettivo apparecch.	Normale	<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Ossidato	
Cromatura asta cilindro	Integra	<input type="checkbox"/> Integra	<input type="checkbox"/> Vaiolata	
Perdite olio esterne	Assenti	<input type="checkbox"/> Assenti	<input type="checkbox"/> Presenti	
Perdite olio dall'asta cilindro	Assenti	<input type="checkbox"/> Assenti	<input type="checkbox"/> Presenti	
Perdite acqua dai mozzi valvola	Assenti	<input type="checkbox"/> Assenti	<input type="checkbox"/> Presenti	
Livello olio interruttori finecorsa	Normale	<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Scarso	
Stato di conservaz. circuito oleodin.	Normale	<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Critico	
Stato di conservaz. circuito elettrico	Normale	<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Critico	
PROVE FUNZIONALI	VALORI NOMINALI	TOLL.	VALORI RILEVATI	
Carico asse valvola	----- m H ₂ O		.....m H ₂ O	
Manovra di apertura				
Pressione di manovra equilibrata	----- bar	< val.nom. ± 10 %	.....bar	
Tempo di manovra	----- sec		.....sec	
Manovra di chiusura				
Pressione di frenatura equilibrata	----- bar	< val.nom.	.....bar	
Pressione di frenatura squilibrata	----- bar	< val.nom.	.....bar	
Tempo di manovra	----- sec	± 10 %	.....sec	
Altre verifiche				
Funzionamento finecorsa			.....
Funzionamento in telecomando			.....
Chiusura automatica			.....
Regolarità di movimento			.....

Nota operativa: Pistone doppio effetto Ø ----- asta Ø ----- corsa ----- mm
Pressione di esercizio ----- bar
Pressione di prova ----- bar

NOTE:

ENAS ENTE ACQUE DELLA SARDEGNA	Programma Controlli e Prove Tabelle Rilievo Dati	Documento N° MCH-FP 00 P
-----------------------------------	---	------------------------------------

7. - CONCLUSIONI AL TERMINE DI OGNI VISITA DI MANUTENZIONE ORDINARIA PROGRAMMATA

RESPONSABILE PROCEDIMENTO

DIRETTORE LAVORI

CAPO IMPIANTO

CONSULENTE TECNICO

Sig. Antonio Sisti

Data



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Ente Acque della Sardegna

CAGLIARI



DIGA PEDRA OTHONI SUL FIUME CEDRINO

INTERVENTI DI MANUTENZIONE ORDINARIA
SEMESTRALE PROGRAMMATA SULLE
APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE

PROGRAMMA DI CONTROLLI E PROVE - TABELLE DI RILIEVO DATI

SCARICO DI SUPERFICIE
SCARICO DI FONDO
OPERA DI PRESA

DOCUMENTO N°

PTH 00 P

Data: Novembre 2009

INGEGNERE RESPONSABILE

Ing. Pietro Maccioni

RESPONSABILE PROCEDIMENTO

CAPO IMPIANTO

DIRETTORE LAVORI

ENAS ENTE ACQUE DELLA SARDEGNA	Programma Controlli e Prove Tabelle Rilievo Dati	Documento N° PTH 00 P
-----------------------------------	---	---------------------------------

1. - GENERALITA'

Il presente documento prevede tutte le operazioni necessarie per assicurare la manutenzione programmata, da eseguire semestralmente sulle apparecchiature installate nelle opere facenti parte della diga PEDRA OTHONI sul fiume Cedrino. Di seguito sono elencati i dati caratteristici delle varie opere.

1.1. - Scarico di superficie.

N° 1 Paratoia a ventola a comando oleodinamico:

Quota massima di ritenuta	103,00 m s.l.m.
Quota di soglia paratoia a ventola	100,00 m s.l.m.
Larghezza netta della luce	18,77 m
Altezza netta della luce	3,00 m
Corsa meccanismi di sollevamento	4,865 m

1.2. - Scarico di fondo

Quota di massimo invaso	127,50 m s.l.m.
Quota di soglia paratoie piane	59,37 m s.l.m.
<u>N°2 Paratoie piane in serie:</u>	
Larghezza netta della luce	3,00 m
Altezza netta della luce	3,60 m
Corsa di sollevamento	3,65 m
Carico di progetto sulla soglia	75,13 m

1.3. - Opera di presa

Quota di massimo invaso	127,50 m s.l.m.
Quota asse valvole	----- m s.l.m.
<u>N°1 Valvola a farfalla di guardia</u>	
Diametro	DN 1200
Pressione nominale	PN 10
Angolo di rotazione	80°

2 - DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Sono da considerarsi come riferimento all'esecuzione del programma i seguenti documenti:

2.1. - Scarico di superficie

Dis. n° 01 01-21	Schema funzionale oleodinamico
Dis. n° -----	Schema elettrico funzionale

2.2. - Scarico di fondo

Dis. n° 3109347	Schema funzionale oleodinamico ed elettrico
-----------------	---

2.3. - Opera di presa

Dis. n° -----	Schema funzionale oleodinamico
Dis. n° -----	Schema elettrico funzionale

<p>ENAS ENTE ACQUE DELLA SARDEGNA</p>	<p>Programma Controlli e Prove Tabelle Rilievo Dati</p>	<p>Documento N° PTH 00 P</p>
---	---	---

Le prove funzionali e la sequenza operativa da eseguire al fine di verificare il corretto funzionamento per ogni opera sono le seguenti:

5.1.- Scarico di superficie

- 5.1.1. - Centrale oleodinamica
- 5.1.2. - Paratoia a ventola

5.2. - Scarico di fondo

- 5.2.1. - Centrale oleodinamica
- 5.2.2. - Paratoia piana di monte
- 5.2.3. - Paratoia piana di valle
- 5.2.4. - Tubazione e valvola di sorpasso

5.3 – Opera di presa

- 5.3.1. - Centrale oleodinamica
- 5.3.2. - Valvola a farfalla di guardia

ENAS ENTE ACQUE DELLA SARDEGNA	Programma Controlli e Prove Tabella Rilievo Dati	Documento N° PTH 00 P
-----------------------------------	---	---------------------------------

5.1. - SCARICO DI SUPERFICIE

5.1.2. - PARATOIA A VENTOLA

ATTIVITA'	DATI E RILIEVI			ESITO
CONTROLLI VISIVI	VALORI NOMINALI	VALORI RILEVATI		
Stato ciclo protettivo paratoia	Normale	<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Ossidato	
Stato ciclo protettivo apparecch.	Normale	<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Ossidato	
Cromatura asta cilindri	Integra	<input type="checkbox"/> Integra	<input type="checkbox"/> Vaiolata	
Perdite olio esterne	Assenti	<input type="checkbox"/> Assenti	<input type="checkbox"/> Presenti	
Perdite olio dall'asta cilindri	Assenti	<input type="checkbox"/> Assenti	<input type="checkbox"/> Presenti	
Stato di conservaz. circuito oleodin.	Normale	<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Critico	
Stato di conservaz. circuito elettrico	Normale	<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Critico	
PROVE FUNZIONALI	VALORI NOMINALI	TOLL.	VALORI RILEVATI	
Carico sulla soglia	11 m H ₂ O		..... m H ₂ O	
Manovra di chiusura				
Pressione di chiusura a vuoto	30 bar	< val.nom.	.....bar	
Pressione di chiusura sottocarico	130 bar	< val.nom.	.....bar	
Velocità di manovra	0,21 m/min	± 10 %	.....m/min	
Taratura valvola di sicurezza rif.24	150 bar	± 3 bar	.....bar	
Taratura pressostato SP12-SP22 (+)	140 bar	± 3 bar	.....bar	
Manovra di apertura				
Pressione di apertura a vuoto	20 bar	< val.nom.	.....bar	
Pressione di apertura sottocarico	20 bar	< val.nom.	.....bar	
Velocità di manovra	0,16 m/min	± 10 %	.....m/min	
Taratura valvola di sicurezza rif.23	25 bar	± 3 bar	.....bar	
Taratura pressostato SP11-SP21 (+)	20 bar	± 3 bar	.....bar	
Altre verifiche				
Funzionamento trasmettitori			.....
Funzionamento finecorsa			.....
Funzionamento in telecomando			.....
Regolarità di movimento			.....

Nota operativa: Pistoni doppio effetto Ø 280 asta Ø 140 corsa 4865 mm
Pressione di esercizio 150 bar
Pressione di prova 225 bar

NOTE:

ENAS ENTE ACQUE DELLA SARDEGNA	Programma Controlli e Prove Tabelle Rilievo Dati	Documento N° PTH 00 P
-----------------------------------	---	---------------------------------

5.2. - SCARICO DI FONDO

5.2.2. - PARATOIA PIANA DI MONTE

ATTIVITA'	DATI E RILIEVI			ESITO
CONTROLLI VISIVI	VALORI NOMINALI	VALORI RILEVATI		
Stato ciclo protettivo meccanismi	Normale	<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Ossidato	
Stato ciclo protettivo apparecch.	Normale	<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Ossidato	
Cromatura asta cilindro	Integra	<input type="checkbox"/> Integra	<input type="checkbox"/> Vaiolata	
Perdite olio esterne	Assenti	<input type="checkbox"/> Assenti	<input type="checkbox"/> Presenti	
Perdite olio dall'asta cilindro	Assenti	<input type="checkbox"/> Assenti	<input type="checkbox"/> Presenti	
Perdite acqua dall'asta cilindro.	Assenti	<input type="checkbox"/> Assenti	<input type="checkbox"/> Presenti	
Perdite acqua dall'asta segnalaz.	Assenti	<input type="checkbox"/> Assenti	<input type="checkbox"/> Presenti	
Stato di conservaz. circuito oleodin.	Normale	<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Critico	
Stato di conservaz. circuito elettrico	Normale	<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Critico	
PROVE FUNZIONALI	VALORI NOMINALI	TOLL.	VALORI RILEVATI	
Carico sulla soglia	75,13 m H ₂ O		..... m H ₂ O	
Manovra di apertura				
Pressione di manovra equilibrata	20 bar	< val.nom.	.....bar	
Pressione di manovra squilibrata	105 bar	< val.nom.	.....bar	
Velocità di manovra	0,18 m/min	± 10 %	.....m/min	
Manovra di chiusura				
Pressione di manovra equilibrata	30 bar	< val.nom.	.....bar	
Pressione di manovra squilibrata	50 bar	< val.nom.	.....bar	
Velocità di manovra	0,16 m/min	± 10 %	.....m/min	
Altre verifiche				
Taratura valvola di sicurezza rif. 62	60 bar	± 3 bar	.....bar	
Taratura valvola di blocco rif. 61	25 bar	± 3 bar	.....bar	
Taratura pressostato SPM (+)	50 bar	± 3 bar	.....bar	
Funzionamento finecorsa			.....
Funzionamento trasmettitore di posiz.			.....
Funzionamento in telecomando			.....
Regolarità di movimento			.....

Nota operativa: Pistone doppio effetto Ø 850 asta Ø 270 corsa 4040 mm
Pressione di esercizio 120 bar
Pressione di prova 180 bar

NOTE:

ENAS ENTE ACQUE DELLA SARDEGNA	Programma Controlli e Prove Tabelle Rilievo Dati	Documento N° PTH 00 P
-----------------------------------	---	---------------------------------

5.2. - SCARICO DI FONDO

5.2.4. - TUBAZIONE E VALVOLE DI SORPASSO

ATTIVITA'	DATI E RILIEVI			ESITO
CONTROLLI VISIVI	VALORI NOMINALI	VALORI RILEVATI		
Stato ciclo protettivo apparecch.	Normale	<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Ossidato	
Perdite olio esterne	Assenti	<input type="checkbox"/> Assenti	<input type="checkbox"/> Presenti	
Perdite acqua dalle flange.	Assenti	<input type="checkbox"/> Assenti	<input type="checkbox"/> Presenti	
Stato di conservaz. circuito oleodin.	Normale	<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Critico	
Stato di conservaz. circuito elettrico	Normale	<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Critico	
PROVE FUNZIONALI	VALORI NOMINALI	TOLL.	VALORI RILEVATI	
Carico asse tubazione	..... m H ₂ O		..... m H ₂ O	
Manovra di apertura Tempo di manovra	5 sec	± 10 %	.....sec	
Manovra di chiusura Tempo di manovra	5 sec	± 10 %	.....sec	
Altre verifiche Taratura valvola di sicurezza rif. 71 Funzionamento finecorsa Funzionamento in telecomando Regolarità di movimento	40 bar	± 3 bar	.....bar	

NOTE:

ENAS ENTE ACQUE DELLA SARDEGNA	Programma Controlli e Prove Tabelle Rilievo Dati	Documento N° PTH 00 P
-----------------------------------	---	--------------------------

5.3. – OPERA DI PRESA

5.3.2. - VALVOLA A FARFALLA DI GUARDIA

ATTIVITA'	DATI E RILIEVI			ESITO
CONTROLLI VISIVI	VALORI NOMINALI	VALORI RILEVATI		
Stato ciclo protettivo valvola	Normale	<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Ossidato	
Stato ciclo protettivo apparecch.	Normale	<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Ossidato	
Cromatura asta cilindro	Integra	<input type="checkbox"/> Integra	<input type="checkbox"/> Vaiolata	
Perdite olio esterne	Assenti	<input type="checkbox"/> Assenti	<input type="checkbox"/> Presenti	
Perdite olio dall'asta cilindro	Assenti	<input type="checkbox"/> Assenti	<input type="checkbox"/> Presenti	
Perdite acqua dai mozzi valvola	Assenti	<input type="checkbox"/> Assenti	<input type="checkbox"/> Presenti	
Livello olio interruttori finecorsa	Normale	<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Scarso	
Stato di conservaz. circuito oleodin.	Normale	<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Critico	
Stato di conservaz. circuito elettrico	Normale	<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Critico	
PROVE FUNZIONALI	VALORI NOMINALI	TOLL.	VALORI RILEVATI	
Carico asse valvola	..... m H ₂ O		..... m H ₂ O	
Manovra di apertura				
Pressione di manovra equilibrata	..... bar	< val.nom.	..... bar	
Tempo di manovra	..... sec	± 10 %	..... sec	
Manovra di chiusura				
Pressione di frenatura equilibrata	..... bar	< val.nom.	..... bar	
Pressione di frenatura squilibrata	..... bar	< val.nom.	..... bar	
Tempo di manovra	..... sec	± 10 %	..... sec	
Altre verifiche				
Funzionamento finecorsa				.....
Funzionamento in telecomando				.....
Chiusura automatica				.....
Regolarità di movimento				.....

Nota operativa: Pistone doppio effetto Ø 228 asta Ø 75
Pressione di esercizio 80 bar
Pressione di prova 195 bar

NOTE:

ENAS ENTE ACQUE DELLA SARDEGNA	Programma Controlli e Prove Tabelle Rilievo Dati	Documento N° PTH 00 P
-----------------------------------	---	---------------------------------

7. - CONCLUSIONI AL TERMINE DI OGNI VISITA DI MANUTENZIONE ORDINARIA PROGRAMMATA

RESPONSABILE PROCEDIMENTO

DIRETTORE LAVORI

CAPO IMPIANTO

CONSULENTE TECNICO
Sig. Antonio Sisti

Data

ENAS ENTE ACQUE DELLA SARDEGNA	Programma Controlli e Prove Tabelle Rilievo Dati	Documento N° PTH 00 P
-----------------------------------	---	---------------------------------

INDICE

1) GENERALITA'	pag. 3
2) DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	pag. 3
3) VALORI DI RIFERIMENTO DEI DATI DI PROVA	pag. 4
4) NOTA ESPLICATIVA SUI CRITERI DI COMPILAZIONE ALLEGATI	pag. 4
5) ELENCO DEI CONTROLLI E PROVE FUNZIONALI E LORO SEQUENZA OPERATIVA	pag. 4
6) ELENCO NOTE ED OSSERVAZIONI RIGUARDANTI I RISULTATI DELLE ATTIVITA' DI MANUTENZIONE ORDINARIA	pag. 14
7) CONCLUSIONI AL TERMINE DI OGNI VISITA DI MANUTENZIONE ORDINARIA PROGRAMMATA	pag. 15

ELENCO TABELLE DI RILIEVO DATI

Tabelle rilievo dati	Data	Rilevatori	Valori conformi
5.1. - Scarico di superficie			
5.1.1. - Centrale oleodinamica			<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
5.1.2. - Paratoia a ventola			<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
5.2. - Scarico di fondo			
5.2.1. - Centrale oleodinamica			<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
5.2.2. - Paratoia piana di monte			<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
5.2.3. - Paratoia piana di valle			<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
5.2.4. - Tubazione e valvola di sorpasso			<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
5.3. – Opera di presa			
5.3.1. - Centrale oleodinamica			<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
5.3.2. - Valvola a farfalla di guardia			<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

ENAS ENTE ACQUE DELLA SARDEGNA	Programma Controlli e Prove Tabelle Rilievo Dati	Documento N° PTH 00 P
-----------------------------------	---	---------------------------------

3 - VALORI DI RIFERIMENTO DEI DATI DI PROVA

I valori di riferimento nominali, necessari alla valutazione di conformità per confronto con i dati rilevati durante le prove, sono indicati negli schemi, per alcune voci, e nelle colonne "Valori Nominali" delle tabelle di rilievo dati.

4 - NOTA ESPLICATIVA SUI CRITERI DI COMPILAZIONE ALLEGATI

Nelle colonne "Valori Rilevati" occorre:

- indicare i valori rilevati, dove sono presenti le unità di misura;
- segnare con una crocetta la casella corrispondente, dove sono presenti due campi

Nella colonna "Esito" va indicato:

- OK, se l'esito è positivo;
- NOTA N. ..., se l'esito è negativo o incerto

5 - ELENCO DEI CONTROLLI E PROVE FUNZIONALI E LORO SEQUENZA OPERATIVA

1. Ispezione visiva delle apparecchiature di comando al piano di manovra ed alle strutture metalliche immerse in acqua, compatibilmente con il livello di invaso esistente al momento dell'ispezione e con le possibilità di manovra concesse.
2. Verifiche, controlli e prove indicate nelle tabelle di rilievo dati. Le manovre funzionali sono da eseguire in accordo con quanto previsto nel Manuale di esercizio.
3. Lettura, durante queste manovre, delle grandezze significative, quali:
 - pressioni di funzionamento nei vari punti del circuito oleodinamico;
 - tensioni e correnti dell'impianto elettrico;
 - tempi di funzionamento;
4. Taratura delle apparecchiature i cui valori misurati differiscono da quelli nominali indicati nelle tabelle di rilievo dati. Controllo del corretto funzionamento degli apparecchi trasmettitori e ricevitori di posizione, ecc. Eventuale taratura e messa a punto degli stessi.
5. Controllo della regolarità del movimento degli organi meccanici, senza vibrazioni o pendolazioni, delle tenute e delle eventuali perdite.
6. Controllo dello stato di conservazione dei rivestimenti protettivi quali verniciature, cromature, ecc.
7. Verifica dei livelli dell'olio nei serbatoi e controllo delle tenute oleodinamiche.
8. Rilevazione di tutti gli elementi occorrenti per formulare eventuali proposte di manutenzione straordinaria.
9. Esecuzione delle normali operazioni di manutenzione ordinaria, eseguibili con le attrezzature disponibili, con o senza la sostituzione di parti usurate, utilizzando i pezzi di ricambio disponibili in magazzino.
10. Al termine di ogni intervento di manutenzione sarà compilato il presente Documento, a cura del Consulente tecnico in collaborazione con il capo impianto, dove saranno annotati i valori misurati, le eventuali parti sostituite, le note e le considerazioni generali.

ENAS ENTE ACQUE DELLA SARDEGNA	Programma Controlli e Prove Tabelle Rilievo Dati	Documento N° PTH 00 P
-----------------------------------	---	---------------------------------

5.1. - SCARICO DI SUPERFICIE

5.1.1 - CENTRALE OLEODINAMICA PARATOIA A VENTOLA

ATTIVITA'	DATI E RILIEVI			ESITO
CONTROLLI VISIVI	VALORI NOMINALI	VALORI RILEVATI		
Stato ciclo protettivo apparecch.	Normale	<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Ossidato	
Livello olio serbatoio	Normale	<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Basso	
Perdite olio esterne	Assenti	<input type="checkbox"/> Assenti	<input type="checkbox"/> Presenti	
Pulizia filtri	Indicatore verde	<input type="checkbox"/> Verde	<input type="checkbox"/> Rosso	
Stato di conservaz. circuito oleodin.	Normale	<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Critico	
Stato di conservaz. circuito elettrico	Normale	<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Critico	
PROVE FUNZIONALI	VALORI NOMINALI	TOLL.	VALORI RILEVATI	
Tensione trifase	380V 50Hz	± 5 %	V _{RS} .....V V _{RT} .....V V _{ST} .....V	
Tensioni di comando	110V 50Hz	± 10 %	.....V	
Gruppo elettropompa 1				
Taratura valvola di sicurezza rif.17	150 bar	± 3 bar	.....bar	
Taratura pressostati SP1-SP2 (+)	10 bar	± 3 bar	.....bar	
Assorbimento motore (7,5 Kw)	16 A	< valore max. A	.....A	
Gruppo elettropompa 2				
Taratura valvola di sicurezza rif.17	150 bar	± 3 bar	.....bar	
Taratura pressostato SP3.SP4 (+)	10 bar	± 3 bar	.....bar	
Assorbimento motore (7,5 Kw)	16 A	< valore max. A	.....A	
Altre verifiche				
Verifica funzionamento interruttore livello SL1-SL2			.....

Nota operativa: Il segno (-) indica taratura al diminuire della pressione, mentre il segno (+) indica taratura all'aumento di pressione.

NOTE:

ENAS ENTE ACQUE DELLA SARDEGNA	Programma Controlli e Prove Tabelle Rilievo Dati	Documento N° PTH 00 P
-----------------------------------	---	---------------------------------

5.2. - SCARICO DI FONDO

5.2.1 - CENTRALE OLEODINAMICA

ATTIVITA'	DATI E RILIEVI			ESITO
CONTROLLI VISIVI	VALORI NOMINALI	VALORI RILEVATI		
Stato ciclo protettivo apparecch.	Normale	<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Ossidato	
Livello olio serbatoio	Normale	<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Basso	
Perdite olio esterne	Assenti	<input type="checkbox"/> Assenti	<input type="checkbox"/> Presenti	
Pulizia filtri	Indicatore verde	<input type="checkbox"/> Verde	<input type="checkbox"/> Rosso	
Stato di conservaz. circuito oleodin.	Normale	<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Critico	
Stato di conservaz. circuito elettrico	Normale	<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Critico	
PROVE FUNZIONALI	VALORI NOMINALI	TOLL.	VALORI RILEVATI	
Tensione trifase	380 V	$\pm 5 \%$	V _{RS} V V _{RT} V V _{ST} V	
Tensioni di comando	110 Vca	$\pm 10 \%$	..... Vca	
Gruppo elettropompa 1 Assorbimento motore (22 Kw)	44 (max)	< valore max A	..... A	
Gruppo elettropompa 2 Assorbimento motore (22 Kw)	44 (max)	< valore max A	..... A	
Altre verifiche Taratura valvola di sicurezza rif. 5	105 bar	± 3 bar	..... bar	
Taratura pressostato SP1 (+)	10 bar	± 3 bar	..... bar	
Verifica funzionamento interruttore livello SL			.....
Verifica funzionamento pompa mano			.....

Nota operativa - Il segno (+) indica taratura all'aumento di pressione.

NOTE:

ENAS ENTE ACQUE DELLA SARDEGNA	Programma Controlli e Prove Tabelle Rilievo Dati	Documento N° PTH 00 P
-----------------------------------	---	---------------------------------

5.2. - SCARICO DI FONDO

5.2.3. - PARATOIA PIANA DI VALLE

ATTIVITA'	DATI E RILIEVI			ESITO
CONTROLLI VISIVI	VALORI NOMINALI	VALORI RILEVATI		
Stato ciclo protettivo meccanismi	Normale	<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Ossidato	
Stato ciclo protettivo apparecch.	Normale	<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Ossidato	
Cromatura asta cilindro	Integra	<input type="checkbox"/> Integra	<input type="checkbox"/> Vaiolata	
Perdite olio esterne	Assenti	<input type="checkbox"/> Assenti	<input type="checkbox"/> Presenti	
Perdite olio dall'asta cilindro	Assenti	<input type="checkbox"/> Assenti	<input type="checkbox"/> Presenti	
Perdite acqua dall'asta cilindro.	Assenti	<input type="checkbox"/> Assenti	<input type="checkbox"/> Presenti	
Perdite acqua dall'asta segnalaz.	Assenti	<input type="checkbox"/> Assenti	<input type="checkbox"/> Presenti	
Stato di conservaz. circuito oleodin.	Normale	<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Critico	
Stato di conservaz. circuito elettrico	Normale	<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Critico	
PROVE FUNZIONALI	VALORI NOMINALI	TOLL.	VALORI RILEVATI	
Carico sulla soglia	75,13 m H ₂ O		..... m H ₂ O	
Manovra di apertura				
Pressione di manovra equilibrata	20 bar	< val.nom.	.....bar	
Pressione di manovra squilibrata	105 bar	< val.nom.	.....bar	
Velocità di manovra	0,18 m/min	± 10 %	.....m/min	
Manovra di chiusura				
Pressione di manovra equilibrata	30 bar	< val.nom.	.....bar	
Pressione di manovra squilibrata	50 bar	< val.nom.	.....bar	
Velocità di manovra	0,16 m/min	± 10 %	.....m/min	
Altre verifiche				
Taratura valvola di sicurezza rif. 62	60 bar	± 3 bar	.....bar	
Taratura valvola di blocco rif. 61	25 bar	± 3 bar	.....bar	
Taratura pressostato SPV (+)	50 bar	± 3 bar	.....bar	
Funzionamento finecorsa			.....
Funzionamento trasmettitore di posiz.			.....
Funzionamento in telecomando			.....
Regolarità di movimento			.....

Nota operativa: Pistone doppio effetto Ø 850 asta Ø 270 corsa 3640 mm
Pressione di esercizio 120 bar
Pressione di prova 180 bar

NOTE:

ENAS ENTE ACQUE DELLA SARDEGNA	Programma Controlli e Prove Tabelle Rilievo Dati	Documento N° PTH 00 P
-----------------------------------	---	---------------------------------

5.3 – OPERA DI PRESA

5.3.1. – CENTRALE OLEODINAMICA

ATTIVITA'	DATI E RILIEVI			ESITO
CONTROLLI VISIVI	VALORI NOMINALI	VALORI RILEVATI		
Stato ciclo protettivo apparecch.	Normale	<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Ossidato	
Livello olio serbatoio	Normale	<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Basso	
Perdite olio esterne	Assenti	<input type="checkbox"/> Assenti	<input type="checkbox"/> Presenti	
Pulizia filtri	Indicatore verde	<input type="checkbox"/> Verde	<input type="checkbox"/> Rosso	
Stato di conservaz. circuito oleodin.	Normale	<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Critico	
Stato di conservaz. circuito elettrico	Normale	<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Critico	
PROVE FUNZIONALI	VALORI NOMINALI	TOLL.	VALORI RILEVATI	
Tensione trifase	380 V	± 5 %	V _{RS} .....V V _{RT} .....V V _{ST} .....V	
Tensioni di comando	110V 50 Hz	± 10 %	.....V	
Gruppo elettropompa 1				
Taratura valvola di sicurezza rif. 5	130 bar	± 3 bar	.....bar	
Taratura pressostato SP1 (+)	20 bar	± 3 bar	.....bar	
Assorbimento motore (3 kw)	6,8 A	< valore max. A	..... A	
Gruppo elettropompa 2				
Taratura valvola di sicurezza rif. 5	130 bar	± 3 bar	.....bar	
Taratura pressostato SP2 (+)	20 bar	± 3 bar	.....bar	
Assorbimento motore (3 kw)	6,8 A	< valore max. A	..... A	
Altre verifiche				
Taratura valvola di sicurezza rif. 10	130 bar	± 3 bar	..... bar	
Verifica funzionamento interruttore livello SL				.....
Verifica funzionamento pompa mano				.....

Nota operativa - Il segno (-) indica taratura al diminuire della pressione, mentre il segno (+) indica taratura all'aumento di pressione.

NOTE:

<p>ENAS ENTE ACQUE DELLA SARDEGNA</p>	<p>Programma Controlli e Prove Tabelle Rilievo Dati</p>	<p>Documento N° PTH 00 P</p>
---	---	---

6. - ELENCO OSSERVAZIONI RIGUARDANTI I RISULTATI DELLE ATTIVITA' DI MANUTENZIONE ORDINARIA

6.1. - Scarico di superficie

6.2. - Scarico di fondo

6.3. – Opera di presa