



UNIONE
EUROPEA



REPUBBLICA
ITALIANA



REGIONE AUTONOMA DELLA
SARDEGNA



Ente acque della Sardegna

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

**PROGETTO ESECUTIVO INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE
DELL'IMPIANTO ELETTRICO ED OLEODINAMICO
DEGLI ORGANI MECCANICI DI SCARICO E DELLA PRESA
DELLA DIGA DI S. LUCIA**

Approvato con det. D. S.IN./LL.PP.
Prot. 34889 rep. 1958 del 14 OTT. 2013

SCARICO DI FONDO

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO parte I
SPECIFICA TECNICA GENERALE
STG - SLC 13 011**

Allegato
G.3.3

Redatto dal Servizio Dighe

Responsabile del Procedimento:

Ing. Maurizio Meloni

Ing. Francesca Piras (dal 29.07.2013)

Redazione a cura di:

Progettista: Ing. Enrica Palomba
Collaborazione tecnica: p.i. Roberto Salgo

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

Ing. Antonio Tortu

Consulente:

Ing. Ivano Leandri



Il Direttore Generale
Ing. Franco Ollargiu

Il Direttore del Servizio
Ing. Francesca Piras

SETTEMBRE 2013

INDICE

1 - PREMESSA	pag	3
2 - DOCUMENTAZIONE TECNICA	pag	3
3 - NORME DI RIFERIMENTO	pag	3
4 - MATERIALI	pag	3
5 - CRITERI DI PROGETTO	pag	4
6 - PRESCRIZIONI COSTRUTTIVE	pag	4
7 - PROTEZIONI SUPERFICIALI	pag	7
8 - PROVE E COLLAUDI	pag	8

1 - PREMESSA

Le presenti Specifiche Tecniche Generali sono complementari alle Specifiche Tecniche Particolari ed i disegni dell'impianto i cui contenuti hanno la prevalenza su queste specifiche. Esse vengono forniti per essere utilizzate come base per l'offerta e per la successiva esecuzione dei lavori.

Pur avendo carattere tassativo, non pretendono di esaurire il compito di progettazione ed esecuzione dell'opera, che rimangono piena responsabilità dell'Impresa aggiudicataria.

In sede esecutiva, si potrà tenere conto di motivate proposte migliorative, anche provenienti dall'Impresa, purchè queste rimangano nell'ambito generale del progetto qui presentato.

2 - DOCUMENTAZIONE TECNICA

Successivamente all'assegnazione dell'appalto e nei termini temporali previsti contrattualmente, l'Impresa aggiudicataria dovrà sottoporre alla Direzione Lavori la seguente documentazione:

- Disegni generali di installazione riportanti tutti i dati occorrenti alla chiara comprensione dei collegamenti fra la parte di nuova fornitura e la parte esistente.
- Disegni di insieme delle principali apparecchiature, indicando le dimensioni nominali, di spedizione e di accoppiamento, gli elementi componenti ciascun gruppo, i principali materiali, eventuali trattamenti termici o superficiali.
- Schemi funzionali elettrici ed oleodinamici in versione finale
- Piano di manutenzione comprendente il Programma di manutenzione, il Manuale d'uso ed il Manuale di Manutenzione, compilati secondo le ultime disposizioni legislative, corredati di scheda di lubrificazione ed elenco ricambi.

La documentazione definitiva al "Come Costruito" dovrà essere consegnata in triplice copia. Una copia di queste dovrà essere fornita su supporto magnetico. In particolare i disegni dovranno essere forniti in formato Autocad.

3 - NORME DI RIFERIMENTO

Per quanto non in contrasto con le presenti Specifiche Tecniche Generali e con le Specifiche Tecniche Particolari, le norme in base alle quali devono essere eseguiti il progetto e la fabbricazione delle apparecchiature in oggetto sono le seguenti:

- CNR-UNI 10011, CNR-UNI 10012 per le costruzioni generiche
- DIN 19704, DIN 19705 per le apparecchiature idrauliche in acciaio
- Norme F.E.M opp. CNR-UNI 10021 e UNI 7670 per gli apparecchi di sollevamento
- Norme IEC per le parti elettriche
- Norme UNI/ISO/CETOP per le parti oleodinamiche
- Direttiva 97/23/CE. Attrezzature in pressione (PED)

4 - MATERIALI

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

- | | |
|----------------------------------|---|
| - lamiere e profilati in acciaio | UNI EN 10025 |
| - barre in acciaio bonificato | UNI EN 10083-1 |
| - bulloneria in acciaio | UNI EN 20893 |
| - bulloneria in acciaio inox | UNI 7323/8 classe A2 |
| - tubi di acciaio inox | UNI EN 10088-1 |
| - bronzo | UNI 7013 |
| - ottone | UNI 6398; UNI 6399 |
| - olio per comandi | olio minerale additivato con antischiumogeni ed avente le seguenti caratteristiche: |

- grado di viscosità:	ISO VG 32
- viscosità cinematica a 40°C:	32 cSt
- indice di viscosità:	≥110
- punto di scorrimento:	-30°C

5 - CRITERI DI PROGETTO

5.1 - Velocità dell'olio nelle tubazioni

Le velocità massime consentite nelle tubazioni del circuito oleodinamico sono le seguenti:

- tubazioni di mandata:	4.0 m/sec
- tubazioni di ritorno:	2.5 m/sec
- tubazioni di aspirazione:	0.5 m/sec

5.2 - Dimensionamento cavi elettrici

Le cadute di tensione nei cavi elettrici, in servizio col massimo carico, non devono superare i limiti prescritti dalle vigenti norme I.E.C.

5.3 - Tensione di alimentazione

- Per motori elettrici da 0.5 a 150 kW:	400 V trifase 50 Hz
- Per circuiti di comando e segnalazione:	24 o 110 V 50 Hz
- Per circuiti di allarme:	24 V 50 Hz oppure 24 Vcc

6 - PRESCRIZIONI COSTRUTTIVE

6.1 - Centralina oleodinamica

La centralina oleodinamica è dotata di due gruppi elettropompa funzionanti normalmente uno di riserva all'altro, salvo diverse prescrizioni contenute nella Specifica Tecnica Particolare.

Ogni gruppo elettropompa deve essere smontabile separatamente senza interruzione del regolare servizio dell'altro gruppo.

Il serbatoio olio dovrà essere dimensionato in modo da evitare il raffreddamento forzato dell'olio. I serbatoi con capacità maggiore di 450 litri devono essere muniti di passo d'uomo per l'ispezione e la pulizia interna. I serbatoi devono essere dotati di un indicatore e di un interruttore di minimo livello olio.

Tutte le apparecchiature oleodinamiche, se non diversamente specificato, devono essere montate sulla centralina oleodinamica.

Le principali caratteristiche costruttive sono le seguenti:

- Il serbatoio olio, costruito in lamiera di acciaio autoportante con piedi di appoggio al terreno e golfari di sollevamento, nella capacità richiesta, dovrà essere completo delle apparecchiature seguenti, anche se non figurano sullo schema
 - a) tappo di introduzione olio con filtro aria-olio;
 - b) saracinesca di svuotamento da 1" gas;
 - c) indicatori di livello del tipo verticale, con luce di trasparenza di 100 mm;
 - d) interruttori di livello olio minimo del tipo ad asta per montaggio dall'alto.
- I gruppi elettropompa, di tipo verticale con pompa installata all'interno del serbatoio, devono essere installati su piastre smontabili individualmente per consentire il funzionamento dell'impianto anche con un gruppo smontato. Ciò significa che le valvole di ritegno devono essere smontate all'esterno della piastra del gruppo elettropompa a valle della disconnessione del gruppo stesso dal circuito. Saranno composti da:
 - a) un motore elettrico tipo chiuso, con rotore in corto circuito isolamento classe B, protezione IP 45, caratteristiche come indicato sullo schema. Dovranno essere forniti i bollettini di collaudo in fabbrica dei motori elettrici
 - b) una pompa con caratteristiche come indicato sullo schema;
 - c) una lanterna di alluminio pressofuso con giunto elastico di collegamento motore-pompa
- Filtri olio.

Se non espressamente indicate sugli schemi le caratteristiche dei filtri saranno le seguenti:

- a) Filtri aspirazione senza colonna magnetica
 - potere filtrante ≥ 90 micron
 - portata ≥ 2 volte quella della pompa installata
 - elemento filtrante in rete metallica
- b) Filtri sullo scarico
 - potere filtrante 40 micron
 - portata $\geq 1,5$ volte quella della pompa
 - elemento filtrante in rete metallica
 - avvisatore di intasamento ottico ed elettrico
- c) Filtri di mandata con by-pass interno
 - potere filtrante 25 micron
 - portata $\geq 1,2$ volte quella della pompa
 - elemento filtrante in rete metallica
 - avvisatore di intasamento ottico e/o elettrico

I filtri delle voci b) e c) devono essere installati in posizioni facilmente accessibili per sostituzione o pulizia delle cartucce.

- Apparecchiature oleodinamiche.

Le apparecchiature oleodinamiche già identificate sullo schema con marca e tipo non possono essere modificate dal fornitore senza benestare scritto della D.L.

Le apparecchiature oleodinamiche non ancora definite sullo schema sono scelte dal fornitore il quale, oltre a prevedere materiale di primaria casa costruttrice, dovrà comunicare la marca ed il tipo per avere il benestare. Per detti componenti, dovranno essere fornite fotocopie dei cataloghi in lingua italiana.

Nel dimensionamento delle tubazioni sulla centralina occorre considerare che la massima velocità dell'olio nei tubi non superi i valori indicati nel cap.5.

- Accumulatori oleopneumatici.

Se previsti, gli accumulatori dovranno essere forniti con la relativa documentazione di collaudo ISPEL.

Dovranno essere installati a zaino sulla centralina, completi di staffe e di valvole di sicurezza con collaudo e sigillo ISPEL, se necessario.

Dovrà essere fornito il dispositivo di controllo e carica con tubo flessibile e manometro

- Tubazioni di collegamento.

Le tubazioni di collegamento dovranno essere eseguite con tubo trafilato senza saldatura in acciaio inossidabile AISI 304 con spessori dimensionati per la pressione di prova del circuito.

Dovranno essere previste, nei punti necessari, staffe di fissaggio delle tubazioni del tipo a collare in polipropilene.

- Targhette di identificazione.

Anche se non espressamente indicato, dovranno essere previste targhette incise in alluminio anodizzato nero spessore 2 mm., fissate con viti autofilettanti in acciaio inox, per i seguenti componenti:

- sigla bobine elettrovalvole e loro funzione
- pressostati, interruttore di livello, sensori intasamento filtri.
- senso di rotazione dei motori

Le diciture da incidere sono indicate sullo schema a fianco del componente.

- Collegamenti elettrici.

Tutte le apparecchiature elettriche (bobine elettrovalvole, pressostati, interruttori di livello etc.), esclusi i motori, devono essere collegate ad una scatola morsettiera installata sulla centralina e facilmente accessibile.

I morsetti dovranno essere in melamina, per conduttori sez.4 mm², di tipo CABUR, WEIDMULLER o similari.

I collegamenti sono da realizzare con cavi unipolari antifiama a norme CEI 20-22, di sez.1,5 mm², installati entro guaine flessibili con raccordi terminali in acciaio cromato.

Tutte le apparecchiature devono essere collegate a barra di terra, alloggiata anch'essa nella scatola morsettiera.

I conduttori devono essere numerati con lo stesso numero del morsetto a cui vanno allacciati (numerazione e collarino) in accordo con lo schema elettrico.

6.2 - Tubazioni per l'olio

I tubi con diametro esterno inferiore o uguale a 20 mm devono essere in acciaio inossidabile; i collegamenti smontabili saranno realizzati con raccordi ad anello in acciaio inossidabile o con raccordi saldati in acciaio inossidabile. I tubi di diametro superiore saranno in acciaio al carbonio, salvo diverse prescrizioni indicate sulla Specifica Tecnica Particolare, con flange a saldare. I tubi dovranno essere sostenuti da staffe in plastica e portare sfoghi d'aria in acciaio inossidabile.

Salvo diverse prescrizioni indicate sulla Specifica Tecnica Particolare, le tubazioni olio dovranno essere realizzati nel rispetto delle seguenti prescrizioni:

- le tubazioni tra i vari componenti dovranno essere realizzate con tubi in acciaio inossidabile Aisi 304L o Aisi 316L.
- la scelta del diametro delle tubazioni dovrà essere tale da limitare le velocità dell'olio entro i valori massimi consentiti. Indipendentemente dalle velocità, la scelta deve essere tale da contenere le perdite di carico distribuite entro un valore massimo pari al 7% della massima pressione di esercizio
- le tubazioni con diametro esterno superiore a 20 mm compreso dovranno essere realizzate preferibilmente con tubi senza saldatura di dimensioni secondo ANSI B36.19 schedula 40 (STD) o schedula 80 (XS). (dimensioni in pollici gas)
- Le tubazioni con diametro esterno inferiore a 20 mm dovranno essere realizzate con tubi senza saldatura a dimensioni metriche secondo norme DIN 2391 con spessori serie S. Quanto sopra è valido anche per particolari casi in cui risulti necessario utilizzare tubazioni metriche con diametri superiori a 20 mm. In questo ultimo caso lo spessore minimo dei tubi non dovrà essere inferiore a 3 mm per le mandate ed a 2 mm per i ritorni
- le giunzioni smontabili fra i vari tratti di tubi di diametro superiore a 20 mm dovranno essere realizzate mediante giunzioni a flangia a saldare in acciaio inox Aisi 304, con guarnizione di tenuta in gomma e bulloneria in acciaio inox. Le curve, i pezzi speciali a T od altri debbono essere anch'essi in acciaio inossidabile ed essere del tipo a saldare. Dove vi sia la necessità di utilizzare raccorderia filettata per collegamento di valvole oleodinamiche o particolari collegamenti, possono essere utilizzati raccordi filettati in acciaio inox Aisi 316 serie pesante con tenuta in gomma, tipo ad anello a norme DIN 3852. Le saldature dovranno essere eseguite con metodo TIG.
- le giunzioni smontabili fra i vari tratti di tubi di diametro inferiori a 20mm dovranno essere realizzate mediante raccordi filettati in acciaio inox Aisi 316 serie pesante con tenuta in gomma, tipo ad anello a norme DIN 3852.

6.3 - Valvole per tubi olio

Tutte le valvole di sezionamento del circuito oleodinamico dovranno essere del tipo a sfera.

6.4 - Motori elettrici

La normativa di costruzione e prova sarà la IEC 34/1/72 o equivalente.

Tutti i motori dovranno avere protezione IP 44 e saranno idonei per variazioni di voltaggio entro +/-5% e di frequenza entro +/-2 Hz.

Ad eccezione dei motori facenti parte integrante di attuatori progettati per funzioni specifiche, i motori elettrici devono essere dimensionati per servizio continuo a piena potenza. Il tipo dovrà essere chiuso, autoventilato, classe di isolamento B; quelli di potenza superiore a 15 kW dovranno essere muniti di resistenza interna di riscaldamento. I motori saranno adatti per avviamento diretto fino a 50 kW di potenza, indiretto sopra a 50 kW.

6.5 - Interruttori automatici e contattori

I circuiti di alimentazione dei motori elettrici devono essere protetti con interruttori automatici magnetotermici, con potere di interruzione 12 kA effettivo simmetrico a 500 V, 50 Hz.

L'alimentazione dei trasformatori per circuiti di comando deve essere protetta con interruttori automatici magnetici.

Gli interruttori automatici devono essere provvisti di contatto discorde di segnalazione sgancio automatico.

I contattori di avviamento motori devono essere dimensionati per una portata minima dei contatti di 16 A (corrente termica) e per categoria di impiego AC3.

6.6 - Armadi e quadri elettrici

Gli armadi elettrici, con grado di protezione IP55 salvo diversa indicazione sulla Specifica Tecnica Particolare, saranno costruiti in lamiera di spessore minimo 1.5 mm, provvisti di sportelli apribili, dotati di chiusura a chiave.

Per armadi di altezza superiore a 1.5 m, la larghezza massima degli sportelli dovrà essere di 800 mm.

Essi saranno dimensionati per contenere tutte le apparecchiature previste lasciando ampi spazi per i collegamenti, le ispezioni ed eventuali manutenzioni.

Tutti gli armadi devono essere provvisti di tasca portaschemi all'interno degli sportelli e di golfari di sollevamento.

Il sezionatore di linea generale deve essere dotato di comando rinviato sulla portella per blocco porta con linea inserita. Se l'armadio è dotato di due porte indipendenti, entrambe debbono essere bloccate con sezionatore chiuso. I morsetti del sezionatore di linea devono essere protetti con opportune coperture per evitare contatti diretti.

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

Le apparecchiature elettriche già definite sullo schema con marca e tipo non possono essere modificate dal fornitore senza il benestare scritto della D.L.

Le apparecchiature non ancora definite vengono scelte dal fornitore, il quale, oltre a prevedere materiale di primaria casa costruttrice, dovrà comunicare la marca ed il tipo per benestare.

Il grado di protezione di tutte le apparecchiature dovrà essere comunque non inferiore a IP20.

Tutti gli strumenti di potenza indicatori di tensione e di corrente, fissati sul fronte armadio, devono avere la protezione sui morsetti.

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

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

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

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.

Le morsettiere debbono essere montate su supporti inclinati verso l'alto per facilitare l'allacciamento dei cavi e con una distanza dal fondo non inferiore a 200 mm.

Le morsettiere di potenza dovranno essere opportunamente protette con apposito coperchio trasparente sulla quale appare il simbolo di tensione.

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.

7 - PROTEZIONI SUPERFICIALI

Tutte le parti della fornitura, ad eccezione delle superfici che devono rimanere non trattate (ad es. controsedi di tenuta), dovranno ricevere un trattamento di protezione superficiale secondo quanto di seguito specificato, se non diversamente richiamato nelle Specifiche Tecniche Particolari.

7.1 - Superfici a contatto temporaneo o permanente con acqua dolce.

- sabbiatura grado SA 2.5
- una mano di zincante inorganico sp. 70 μ
- una mano di vernice epossidica bicomponente a basso tenore di solvente sp. 300 μ
- spessore totale del film secco 370 μ
- colore da definire

7.2 - Superfici a contatto con aria.

- sabbiatura grado SA 2.5
- una mano di vernice epossidica allo zinco sp. 30 μ
- una mano di vernice epossidica bicomponente a basso tenore di solvente sp. 180 μ
- una mano di finitura di vernice poliuretanica sp. 60 μ
- spessore totale del film secco 270 μ
- colore da definire

7.3 - Superfici del serbatoio in contatto con olio minerale.

- decapaggio e sgrassaggio
- due mani di vernice antioolio sp. totale 50 micron

8 - PROVE E COLLAUDI

8.1 - Premessa

L'Impresa dovrà disporre di tecnici qualificati che, in contraddittorio con la struttura di controllo dell'Ente Appaltante, possano procedere ad eseguire le prove ed i collaudi sui materiali e sulle apparecchiature finite come nel seguito elencato.

I controlli dovranno accertare la rispondenza dei materiali impiegati e delle lavorazioni alle Norme di riferimento ed alle Specifiche Tecniche generali e particolari. Si dovrà quindi verificare che il prodotto finito sia conforme a quanto indicato sui documenti contrattuali o a eventuali modifiche concordate in corso d'opera.

I tecnici dell'Ente Appaltante potranno presenziare a tutti i controlli indicati nelle presenti prescrizioni; la data di esecuzione di ciascuna prova e la partecipazione dei Collaudatori dell'Ente alla stessa, saranno di volta in volta concordate con almeno 15 giorni di anticipo.

Tutti gli oneri relativi a prove e collaudi sono a carico dell'Impresa Appaltatrice.

8.2 - Controlli dimensionali

Tutte le parti componenti le varie strutture saranno controllate dimensionalmente allo scopo di accertare la rispondenza della costruzione ai disegni ed il perfetto accoppiamento delle parti da assiemare durante il montaggio in opera. Per le apparecchiature di limitate dimensioni e per le valvole di qualsiasi dimensione sarà richiesto il montaggio completo in officina per il controllo dimensionale e le prove di cui al punto 10.5.

8.3 - Prove idrauliche

Tutte le valvole saranno sottoposte alle seguenti prove idrauliche:

- corpo e otturatore alla prova con pressione pari ad 1.5 volte quella nominale.
- otturatore alla prova di tenuta alla pressione di esercizio con verifica della perdite che non dovranno in ogni caso superare quelle indicate nelle specifiche particolari di ogni valvola.

I tempi di durata delle prove suddette (salvo diversamente specificato) non potranno essere inferiori a 15 minuti.

8.4 - Controllo protezione superficiale

- controllo visivo del grado di finitura e della eventuale presenza di scollature, soffiature, incisioni, inclusioni.

- controllo spessore con apparecchiatura magnetica.

8.5 - Prove funzionali

Saranno eseguite:

- prove funzionali a secco per tutte le valvole controllando le manovre di apertura e chiusura dell'otturatore e rilevando i tempi occorrenti alle stesse che dovranno corrispondere a quanto indicato nelle caratteristiche particolari di ogni valvola.
- prove di funzionamento della centrale oleodinamica allo scopo di accertare la rispondenza delle apparecchiature alle caratteristiche indicate sui disegni.
- gli armadi elettrici verranno sottoposti a prova di isolamento alla tensione nominale.

8.6 - Collaudo provvisorio in opera

- verifica funzionale di tutti i comandi elettrici ed oleodinamici.
- controllo dell'effettiva esecuzione di tutte le operazioni previste nel contratto.
- verifica dei principali tempi di manovra.

8.7 - Collaudo definitivo in opera

Secondo le modalità specifiche della commissione di collaudo:

- verifica della funzionalità di tutte le manovre.