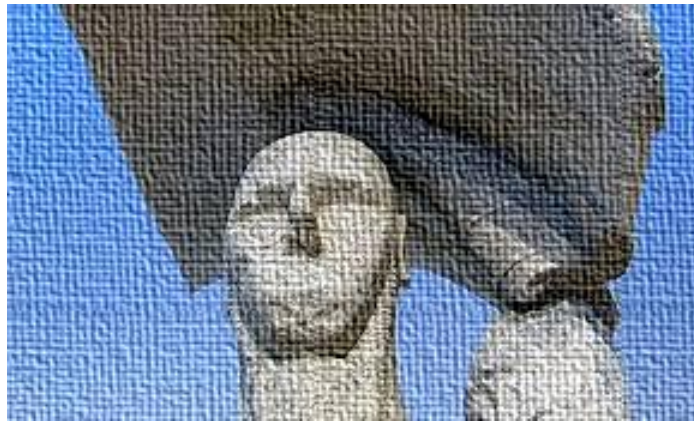




**REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**  
 ASSESSORADU DE S'AGRICOLTURA E REFORMA AGRO-PASTORALE  
 ASSESSORATO DELL'AGRICOLTURA E RIFORMA AGRO-PASTORALE

**CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ORISTANESE**  
 DPGRS N° 239 del 04.12.96  
 Via Cagliari, 170 – 09170 ORISTANO

## **REALIZZAZIONE DELLA RETE IRRIGUA DEL DISTRETTO DI SINIS SUD (AREA A RISCHIO SALINIZZAZIONE)**



### **PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA CAT P0318**

### **INDICAZIONI TECNICHE PRELIMINARI**

IL PROGETTISTA:

*Dott. Ing. Roberto Sanna*

*[Handwritten signature of Roberto Sanna]*

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

*Dott. Ing. Giorgio Bravin*

*[Handwritten signature of Giorgio Bravin]*



1 MAR. 2019

**ALL.**

**24**

DATA: dicembre 2018

REV:

REV:

REV:

REV:

**REALIZZAZIONE DELLA RETE IRRIGUA DEL DISTRETTO DI  
SINIS SUD (AREA A RISCHIO SALINIZZAZIONE)”.****CAT – P0318****PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA****PRIME INDICAZIONI TECNICHE****INDICAZIONE DEI LAVORI****Premessa**

Il presente disciplinare fornisce le norme relative alla realizzazione delle opere compensate con il prezzo dell'appalto stabilito a corpo.

Le modalità esecutive dovranno essere conformi alle norme, condizioni e regolamenti contenuti e richiamati, .

La consistenza delle opere e la tipologia dei materiali da impiegare per l'esecuzione delle stesse dovrà ricavarsi dall'esame coordinato degli Elaborati Grafici (EG) e dagli elaborati di capitolato

Sono compresi nelle previsioni del prezzo a corpo dell'appalto le seguenti lavorazioni:

- i necessari movimenti di terre;
- le opere di fondazione (ivi compresi vasche o pozzetti attigui);
- le opere in ferro lavorato;
- scavo e posa condotte comiziali in pvc e prfv e installazione di apparecchiature di linea
- blocchi di ancoraggio
- attraversamenti di strade provinciali e comunali bitumate
- attraversamenti di strade secondarie
- attraversamenti di canali di colo
- realizzazione e rifacimento di canali di colo
- pratiche di acquisizione di diritti di servitù di acquedotto e di passaggio
- Pratiche di accatastamento

- Le apparecchiature elettromeccaniche

## **SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE**

### **ART. 1**

#### **CONDIZIONI GENERALI D'ACCETTAZIONE - PROVE DI CONTROLLO**

I materiali da impiegare per i lavori di cui all'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia, anche se non richiamate nel successivo articolo 2, sia che ciò sia puntualmente specificato negli elaborati progettuali sia che ciò non lo sia; in mancanza di particolari prescrizioni dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio. In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione Lavori. I materiali proverranno da località o fabbriche che l'appaltatore riterrà di sua convenienza, purchè corrispondano ai requisiti richiesti.

### **ART. 2**

#### **CARATTERISTICHE DEI MATERIALI**

Con riferimento a quanto stabilito nell'art. 1 i materiali da impiegare nei lavori dovranno corrispondere ai requisiti a seguito fissati. La scelta di un tipo di materiale nei confronti di un altro; o tra diversi tipi dello stesso materiale, sarà fatta di volta in volta, in base al giudizio della Direzione Lavori la quale, per i materiali da acquistare, si assicurerà che provengano da Produttori di provata capacità, e serietà.

Per quanto applicabili dovranno osservarsi le Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate di cui al D.M. 03/12/1987.

### **ART. 3**

#### **TRACCIAMENTI**

Le opere progettate saranno individuate sul terreno mediante, le indicazioni riportate nelle planimetrie di progetto in scala 1:5000, 1:2000, nei profili, negli schemi, nelle piante, nelle sezioni, nei prospetti, nei particolari costruttivi e nel presente disciplinare.

L'Appaltatore e' tenuto alla posa dei capisaldi ed alla custodia di questi e di ogni altro caposaldo o riferimento che la Direzione dei Lavori indicherà in corso d'opera curando in particolare che nessuna causa possa determinare uno spostamento o un'alterazione dei caposaldo stessi.

#### **ART. 4**

### **CONFERIMENTI A DISCARICA CONTROLLATA E COSTITUZIONE DEI DEPOSITI TEMPORANEI**

In dipendenza di qualsiasi lavoro di scavo sia all'aperto che in galleria, o di demolizione di strutture di qualsiasi genere o per qualsiasi altro lavoro che lo richieda, l'Appaltatore e' tenuto a conferire a discarica controllata, o a discarica per rifiuti speciali anche pericolosi qualora se ne presenti la fattispecie, tutte le materie di risulta non più riutilizzabili che ai sensi della vigente normativa, segnatamente il D. Lgvo 3.04.2006, n.152 e s.m.i., siano da considerare materie di rifiuto restando a carico dell'Appaltatore ogni onere per carico trasporto e scarico e oneri finanziari per conferimento a discarica controllata siano esse del tipo inerti o per cemento amianto, o per rifiuti solidi urbani o per rifiuti speciali; sarà possibile depositare solo temporaneamente (secondo la tempistica consentita dal D. Lgvo 152/2006 e s.m.i.) le materie scavate o di risulta su aree appositamente costituite a totale sua cura e spese che siano confinate nell'ambito del cantiere.

#### **ART. 5**

### **NORME GENERALI PER GLI SCAVI - CONSISTENZA**

Si intendono compresi, con tutti i magisteri e gli oneri dell'allegato EP, tutti gli scavi di qualsiasi tipo necessari per la realizzazione delle opere successivamente descritte da eseguirsi con qualsiasi mezzo anche in presenza d'acqua in terreno di qualsiasi natura e consistenza, compresa la roccia dura da mina a partire dalla quota di piano campagna (le quote di progetto vanno fissate facendo tassativo riferimento ai capisaldi assoluti di quota; per quanto riguarda la roccia dura da mina la percentuale indicata in EP è stata stimata, sulla base delle indagini geognostiche, prudenzialmente pari al 40%; sono altresì compresi gli eventuali riporti necessari, anche con fornitura di materiale da cave di prestito, per raggiungere i piani finiti secondo le quote di progetto e comunque secondo le disposizioni impartite dalla D.L.

#### **ART. 6**

### **ULTERIORI NORME PER GLI SCAVI**

Gli scavi, a parete verticale o comunque inclinata, indicati nei grafici allegati al progetto approvato, o comunque da questi desumibili, sono da intendersi come minimi in relazione alle necessità esecutive delle opere. Come indicato negli stessi EG e negli altri elaborati contrattuali l'Appaltatore, dovrà, qualora la natura dei terreni attraversati lo richieda ed in

mancanza di altre opere precauzionali, eseguire gli scavi con scarpe più cautelative di quelle indicate e in tal caso non avrà diritto a nessun maggiore compenso né a richiedere l'accredito dei maggiori volumi scavati perché dei relativi oneri si è tenuto conto nella determinazione dei prezzi posti a base delle stime progettuali.

### **Scavi a sezione obbligata e scavo e rinterro della fossa di posa delle condotte**

Nell'esecuzione degli scavi a sezione obbligata e per la posa delle condotte dovrà essere rigorosamente rispettato l'andamento plano-altimetrico previsto in progetto ovvero stabilito all'atto esecutivo dalla D.L.

L'Impresa deve tenere in conto che gli scavi andranno eseguiti in presenza di terreni soggetti a franamento quali sabbie, limi, argille in presenza di acqua di falda inesauribile con i normali mezzi di aggotamento. Si dovrà pertanto prevedere a totale cura e spese dell'Impresa l'impiego di mezzi atti a consentire in tutta sicurezza lo scavo e la posa delle condotte quali palancolate e sistemi well-point o impianti di pompaggio a grande portata e bassa prevalenza.

### **Scavi a sezione obbligata per posa delle condotte in zona archeologica.**

In diverse zone del distretto viene segnalata la probabile presenza di reperti archeologici nel sottosuolo per uno spessore comparabile con la profondità di posa delle condotte principali e comiziali.

Dette zone sono indicate nella relativa planimetria di rischio archeologico sc 1:5000 ove sono riportate le condotte comiziali e principali.

In presenza di possibili emergenze archeologiche è onere dell'Impresa provvedere ad effettuare lo scavo di posa delle condotte con tutte le limitazioni e le cautele necessarie ad impedire il danneggiamento di reperti che eventualmente dovessero ritrovarsi.

In particolare, nelle zone a rischio archeologico, è possibile che lo scavo possa avvenire con mezzi meccanici sotto il controllo diretto di personale di fiducia della Soprintendenza ai Beni Archeologici, che potrà far procedere le operazioni di scavo anche con produzioni orarie limitate, nonché imporre momentanee interruzioni al fine di consentire la valutazione delle sezioni di scavo nei riguardi di possibili ritrovamenti rilevanti ai fini archeologici.

Qualora, durante le operazioni di scavo, l'incidenza dei ritrovamenti dovesse assumere una importanza ragguardevole, la Direzione dei lavori potrà imporre l'interruzione delle operazioni di scavo e posa delle condotte con possibilità di annullare o variare, per tutto il tratto interessato, il tracciato già predisposto. In questo caso rimane a carico dell'Impresa l'onere della rimozione delle condotte già sfilate e il trasporto in catasta nelle aree di stoccaggio delle tubazioni o lungo il tracciato variato.

## **Scavi a sezione obbligata per posa delle condotte in zona a prevalente coltura di ulivo.**

Alcuni comizi presentano l'ulivo come coltura prevalente. Essendo detta essenza protetta dalla legge, durante tutte le operazioni a partire da quelle di scavo a quelle di posa delle condotte dovrà in ogni modo limitarsi la possibilità di sradicamento e/o totale danneggiamento delle piante di ulivo. Al riguardo i tracciati di progetto sono stati studiati in modo da interferire il meno possibile con dette piante.

Pertanto è onere dell'Impresa provvedere ad effettuare lo scavo di posa delle condotte con tutte le limitazioni e le cautele necessarie ad impedire il danneggiamento delle piante in modo definitivo.

In particolare, nelle zone olivetate, le attività di costruzione delle condotte dovrà avvenire con mezzi meccanici di piccole dimensioni in modo da procedere anche con produzioni orarie limitate al fine di limitare gli spazi necessari per le operazioni di scavo e posa delle condotte. Nelle zone a oliveto le operazioni di sfilamento e posa delle condotte dovrà essere effettuato a mano ogniqualvolta l'impiego di mezzi meccanici dovesse comportare l'abbattimento di alberi di ulivo.

## **ART. 7**

### **AGGOTTAMENTI - PALANCOLATI**

#### **1) Aggottamenti**

Per l'esecuzione delle opere da realizzare all'asciutto entro gli scavi che si trovano al disotto del livello naturale della falda freatica, l'Appaltatore provvederà all'aggottamento del vano scavato per tutto il tempo necessario al completamento delle opere dette, oppure fino a quando sia ottenuta l'impermeabilità del vano stesso con getti di fondo, sigillatura, rivestimenti di pareti o simili.

#### **2) Palancolate provvisorie**

Le palancolate provvisorie potranno essere realizzate infiggendo palancole metalliche tipo Larssen nel terreno, lungo il perimetro della zona da scavare; il tipo e profilo delle palancole saranno fissati in sede di esecuzione, in base agli sforzi che risulteranno dal calcolo.

L'infissione sarà spinta fino alla profondità necessaria affinché la palancolata risulti sufficientemente incastrata nel terreno dopo lo scavo all'interno di essa. Le palancolate saranno opportunamente sbatacchiate, puntellate, o ancorate, in modo da assicurarne la resistenza alla spinta del terreno sia prima che dopo l'aggottamento dello scavo all'interno della tura.

## **ART.8**

### **RILEVATI, RINTERRI E RIEMPIMENTI, VESPAI E DRENAGGI**

Per i rilevati, rinterri ed i riempimenti da addossare alle murature dei manufatti e di ogni altra opera, si dovranno sempre impiegare materie scelte provenienti da rocce compatte e non degradabili, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose ed in generale di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammoliscono e si gonfiano generando spinte.

Negli attraversamenti di strade vicinali e comunali sterrate, la tubazione prevista dovrà essere rinterrata per tutta l'altezza dello scavo con sabbia lavata priva di argilla così come previsto nell'apposito particolare costruttivo. **In sommità deve essere ripristinato il piano stradale il quale dovrà essere costituito per un'altezza di cm 20 da tout venant proveniente da cave di basalto.**

## **ART. 9**

### **ESPURGHI, DEMOLIZIONI, RIMOZIONI E DISFACIMENTI**

#### **Espurghi**

Gli espurghi di canali consistono nel ripristino della sagoma originaria mediante asportazione ed allontanamento delle materie depositate presenti nel fondo e nelle sponde sino all'altezza del piano di campagna comprese vegetazione, rifiuti solidi di qualsiasi genere, demolizioni di calcestruzzi provenienti da cavalcafossi, salti di fondo, capofossi e rivestimenti cementizi.

#### **Demolizioni**

Le demolizioni di murature e calcestruzzi sia andanti che in breccia devono essere eseguite con l'ordine e le precauzioni necessarie a non danneggiare le residue murature ed a prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro.

E' vietato gettare dall'alto i materiali in genere, essi devono essere trasportati, guidati in basso e opportunamente bagnati per non sollevare polvere.

Nelle demolizioni, rimozioni e i disfacimenti l'Appaltatore deve adottare tutti i provvedimenti per salvaguardare le parti che devono restare integre e per non deteriorare i materiali risultanti dalle demolizioni stesse, dei quali sia previsto utile reimpiego, sotto pena di rivalsa dei danni a favore della stazione appaltante.

## **ART. 10**

### **CALCESTRUZZI SEMPLICI ED ARMATI**

#### a) Calcestruzzi in genere

Nell'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio semplice od armato l'Appaltatore dovrà osservare in tutto la legge n. 1086 del 5.1.1971 nonché le norme tecniche per le costruzioni in conglomerato cementizio, normale e precompresso approvate con D.M. 09.01.96 successive m.i. nonché, le norme contenute in leggi, decreti regolamenti e circolari in vigore tra cui:

La prescrizione del calcestruzzo all'atto del progetto è stata caratterizzata almeno mediante la classe di resistenza, la classe di consistenza ed il diametro massimo dell'aggregato. La classe di resistenza è contraddistinta dai valori caratteristici delle resistenze cubica  $R_{ck}$  e cilindrica  $f_{ck}$  a compressione uniassiale, misurate su provini normalizzati e cioè rispettivamente su cilindri di diametro 150 mm e di altezza 300 mm e su cubi di spigolo 150 mm.

## **ART. 11**

### **GIUNTI DI STRUTTURE**

E' tassativamente prescritto che le strutture di getto siano realizzate adottando giunti sia in elevazione che in fondazione, onde assicurare l'integrità delle strutture stesse agli effetti delle azioni dinamiche, delle escursioni termiche, dei fenomeni di ritiro e di eventuali assestamenti.

Tali giunti vanno praticati ad intervalli opportuni tenendo conto delle caratteristiche statiche della struttura e delle esigenze funzionali; i giunti debbono essere dimensionati in funzione delle escursioni che debbono garantire.

## **ART. 12**

### **CASSEFORME, ARMATURE DI SOSTEGNO CENTINATURE**

Per tali opere provvisorie l'Appaltatore porterà alla preventiva conoscenza della Direzione Lavori il sistema e le modalità esecutive che intende adottare, ferma restando la esclusiva responsabilità, dell'Appaltatore stesso per quanto riguarda la progettazione e l'esecuzione di tali opere provvisorie e la loro rispondenza a tutte le norme di legge ed ai criteri di sicurezza che comunque possono riguardarle.



### **ART. 13**

#### **COPERTURE – IMPERMEABILIZZAZIONI – RIVESTIMENTI**

Le coperture di canali, fogne, corsetti., ecc. di qualsiasi luce e tipo saranno, in generale, di conglomerato cementizio armato e per la loro costruzione si richiamano tutte le prescrizioni di cui all'art. 10 per la esecuzione delle opere in cemento armato. Esse potranno essere di tipo Prefabbricato in tutto od in parte. Le caratteristiche tecniche dovranno rispondere alle indicazioni dell'EP ed alle prescrizioni della Direzione Lavori. Dopo aver spianato perfettamente le superfici di appoggio dei lastroni , questi saranno posti in opera con malta cementizia e battuti con mazzuolo fino a far defluire la malta stessa, in modo da assicurare l'uniforme appoggio sulla struttura di appoggio.

### **ART. 14**

#### **ACCIAIO PER CARPENTERIE E PER FERRO LAVORATO**

Le strutture dovranno essere conformi alle disposizioni della legge 5.11.1971 n. 1086 "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, e per le strutture metalliche" nonché all'osservanza delle Norme tecniche emanate in applicazione dell'art. 21 della predetta legge (D.M. 09/01/1996 e successivi aggiornamenti).

Prima dell'approvvigionamento dei materiali da impiegare l'Appaltatore dovrà presentare alla Direzione Lavori, in copia riproducibile, i disegni costruttivi di officina delle strutture, nei quali dovranno essere completamente definiti tutti i dettagli di lavorazione.

L'Appaltatore dovrà inoltre far conoscere per iscritto prima dell'approvvigionamento dei materiali da impiegare, la loro provenienza, con riferimento alle distinte di cui sopra.

### **ART. 15**

#### **CHIUSINI DI GHISA**

La ghisa di cui saranno costituiti i chiusini dei pozzetti per apparecchiature sarà del tipo a grafite sferoidale secondo norma DIN 1229 GS 500- 7 UNI 4544.

Il chiusino in ghisa sferoidale sarà conforme alle norme UNI- EN124 con resistenza a rottura maggiore di 40 ton , luce di passaggio passo d'uomo minimo 800 mm., rivestito in vernice bituminosa completo costituito da tipo classe D400 con telaio a sagoma circolare. Munito di guarnizione in gomma tra la superficie di contatto coperchio/telaio; il coperchio,

del tipo a riempimento, presenterà la possibilità di essere rifinito con calcestruzzo o materiali da pavimentazione contigui.

## **ART. 16**

### **ATTRAVERSAMENTI DI STRADE**

Nel presente appalto sono previsti attraversamenti di strade da parte delle condotte in progetto.

Gli attraversamenti previsti sono di tre tipi:

- attraversamenti di strade provinciali
- attraversamenti di strade comunali bitumate
- attraversamenti di strade comunali e vicinali sterrate

Il primo tipo di attraversamento è previsto che venga eseguito con la tecnica dello spingitubo

Il secondo tipo di attraversamento può essere realizzato mediante il taglio stradale e conseguente ripristino della pavimentazione superiore prevedendo anche in questo caso la posa di un tubo camicia con all'interno la tubazione di rete entrambe in acciaio.

Il terzo tipo di attraversamento riguarda le strade sterrate. Esse verranno attraversate direttamente dalle condotte in pvc o in PRFV (senza quindi utilizzo dell'acciaio) prevedendo il riempimento dei cavi per tutta la lunghezza dell'attraversamento stradale esclusivamente con sabbia priva di sostanza argillose sino all'altezza della fondazione stradale secondo le modalità previste nel caso delle strade comunali bitumate con l'eccezione della finitura superiore la quale dovrà essere realizzata col misto di cava di tipo basaltico costituito da una miscela granulometrica composta per il 30% da polverino basaltico (è assolutamente vietato l'impiego di componenti argillose), per il 40 % da stabilizzato 0-20 e per il restante 30% da risone 4 – 8.

## ART 17

### COSTRUZIONE DELLE CONDOTTE

#### PREMESSA

Per la costruzione delle condotte di cui al presente appalto è previsto l'impiego di tubi di acciaio serie normale con rivestimento esterno pesante in corrispondenza di prese comiziali, attraversamenti di strade provinciali, comunali bitumate o di corsi d'acqua ( in caso di attraversamento pensile) o in zone a particolare sollecitazione, di tubazioni in pvc, di PRFV, di pezzi speciali in acciaio, di giunti di smontaggio tipo Multisize o TeeKay in acciaio inox o equivalenti, di TES in PEAD per idranti di erogazione e di tutte le apparecchiature e gli accessori relativi stabiliti negli elaborati progettuali e corrispondentemente identificabili nelle relative voci di EP.

#### DISPOSIZIONI GENERALI SULLA COSTRUZIONE E PROVA IN OPERA DELLE CONDOTTE – TIPI DI TUBAZIONI

Nella costruzione delle condotte, qualunque sia il tipo strutturale previsto in progetto o prescritto dalla Direzione Lavori all'atto esecutivo, deve essere impiegato esclusivamente personale specializzato.

Per tutte le operazioni relative, successivamente elencate, dovranno osservarsi le prescrizioni indicate negli articoli seguenti riguardanti le specifiche caratteristiche di costruzione, le modalità di posa e di prova in opera nonché, se non in contrasto con tali prescrizioni, altre norme richiamate nel presente Disciplinare.

La Direzione Lavori, per garantire la perfetta riuscita dei lavori, potrà richiedere, con oneri e spese a totale carico dell'Appaltatore, la presenza – per il periodo all'uopo necessario – di un tecnico della ditta produttrice per controllare l'esecuzione della posa in opera delle tubazioni e delle prove relative; potrà, inoltre, a suo insindacabile giudizio, disporre la sospensione della posa delle condotte medesime nel caso in cui il personale addetto all'assistenza riscontri che la loro realizzazione non procede nel pieno rispetto delle norme. L'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese a tutto quanto necessario per la perfetta esecuzione delle prove e per il loro controllo da parte dell'Amministrazione. Dovrà quindi provvedere l'acqua per il riempimento delle tubazioni, i piatti di chiusura, le pompe, i rubinetti, i raccordi, le guarnizioni e manometri registratori **muniti di certificati di taratura in laboratorio ufficiale**; saranno inoltre effettuati a cura e spese dell'Appaltatore tutti i lavori occorrenti per sbadacchiature ed ancoraggi provvisori delle estremità libere della condotta e dei relativi piatti di chiusura durante le prove, così da non dare luogo a danneggiamenti della tubazione e di altri manufatti.

## **TIPI DI TUBAZIONI**

### **Tubazioni in acciaio**

L'impiego di tubazioni in acciaio nelle reti irrigue è generalmente limitato a particolari casi a forti sollecitazioni esterne quali attraversamenti stradali, attraversamenti di condotte, attraversamenti pensili, condotte prementanti o altri che sono indicati nei disegni di progetto.

In caso di tronchi di tubazione inseriti in condotte di diverso materiale varranno, per le prove in opera, le norme relative a queste ultime.

### **Pezzi speciali in acciaio e norme generali**

Nel presente appalto i pezzi speciali di linea – da posarsi entro terra – potranno essere relativi a:

- condotte d'acciaio;
- condotte in PRFV, p.v.c. e pead

I pezzi speciali entro pozzetto ovvero quelli che, per la loro particolarità, non fossero reperibili sul mercato nei materiali diversi sopra riportati saranno di norma in acciaio.

Dovranno essere predisposti dall'Impresa ed approvati dalla Direzione Lavori, prima di procedere alla produzione, disegni esecutivi sia per i pezzi tipo che per quelli particolari.

Le estremità dei pezzi speciali dovranno riprodurre perfettamente le caratteristiche del giunto adottato per i tubi tra i quali sono inseriti; è prescritto l'uso di giunti intermateriali tipo Multisize o TeeKay in acciaio inox o equivalente nel caso di riparazioni o di posa entro pozzetto o in corrispondenza della giunzione delle tubazioni nelle prese comiziali o in corrispondenza dei sezionamenti con valvole interrate.

I pezzi speciali in acciaio dovranno essere costituiti da elementi tubolari aventi caratteristiche non inferiori a quelle previste nel presente Disciplinare per le tubazioni del medesimo materiale; dovranno inoltre avere identico rivestimento protettivo interno ed esterno.

### **Tubazioni in PRFV**

Le norme relative ai tubi in PRFV sono riportate in apposito nel Disciplinare di fornitura e posa facente parte del corredo degli elaborati del Progetto Esecutivo.

I plastici rinforzati con fibra di vetro (P.R.F.V.) rientrano nella categoria dei materiali compositi, nei quali un materiale di natura fibrosa con elevate caratteristiche di resistenza

alla trazione è inglobato in un materiale omogeneo (matrice) di minori caratteristiche meccaniche.

La matrice è costituita da resine poliesteri insature termoindurenti ed ha il compito di tenere assieme le fibre con orientazione e densità definite dalle specifiche di costruzione.

Le fibre di vetro sono presenti in varie forme (rovings continui, mats a fili tagliati, stuoie e tessuti, veli di superficie, ecc.).

### ***RESINE***

#### **Parete resistente dei tubi**

Si utilizzano resine poliesteri del tipo isoftalico ad alto peso molecolare. Le resine utilizzate dovranno soddisfare i seguenti requisiti misurati su provini non rinforzati:

- \*Temperatura di distorsione termica (HDT) secondo ASTM D 648: minimo 70°C
- \*Carico di rottura a trazione secondo ASTM D 638: minimo 600 Kg/cm<sup>2</sup>
- \*Allungamento a rottura a trazione secondo ASTM D 638: minimo 2,5 %.
- \*Modulo elastico a trazione secondo ASTM D 638: minimo 30.000 Kg/cm<sup>2</sup>.
- \*Carico di rottura a flessione secondo ASTM D 790: minimo 900 Kg/ cm<sup>2</sup>
- \*Modulo elastico a flessione secondo ASTM D 790: minimo 30.000 Kg/cm<sup>2</sup>.
- \*Assorbimento d'acqua secondo ASTM D 570: massimo 0,5%.
- \*Acidità secondo DIN 53402: massimo 35 mg KOH/g.
- \*Viscosità a 25°C: massimo 500 cps.

#### **Superficie interna del tubo (liner)**

Saranno utilizzate resine vinilestere a media temperatura (Tmax = 80°C)

Le resine dovranno soddisfare i seguenti requisiti misurati su provini non rinforzati:

- \*Temperatura di distorsione termica (HDT) secondo ASTM D 648: minimo 70°C
- \*Carico di rottura a trazione secondo ASTM D 638: minimo 600 Kg/cm<sup>2</sup>
- \*Allungamento a rottura a trazione secondo ASTM D 638: minimo 2,5 %.
- \*Modulo elastico a trazione secondo ASTM D 638: minimo 30.000 Kg/cm<sup>2</sup>.
- \*Carico di rottura a flessione secondo ASTM D 790: minimo 900 Kg/ cm<sup>2</sup>
- \*Modulo elastico a flessione secondo ASTM D 790: minimo 30.000 Kg/cm<sup>2</sup>.
- \*Assorbimento d'acqua secondo ASTM D 570: massimo 0,5%.
- \*Acidità secondo DIN 53402: massimo 35 mg KOH/g.
- \*Viscosità a 25°C: massimo 500 cps.

Lo spessore di tale strato dovrà essere pari ad almeno 0.85 mm.

### ***RINFORZI***

Saranno costituiti da fibre di vetro del tipo "E" e in alcuni casi del tipo "C" e trattati con appretti idonei ad assicurare il perfetto legame tra matrice e rinforzo.

Possono essere usati sotto forma di fili (roving) tagliati e non tagliati, di mat di superficie, di tessuto e di stuoia.

I filamenti di fibra di vetro del tipo "E" dovranno soddisfare i seguenti requisiti:

\*Resistenza a trazione: min. 14.000 Kg/cm<sup>2</sup>.

\*Contenuto di umidità (ASTM 2654-67 T PROC.1): max 0,3%

\*Perdita alla combustione (ASTM D 578-61): max 1,5%.

### ***CARICHE***

Le resine impiegate possono contenere cariche per controllare la viscosità ed altre caratteristiche, come ad esempio la resistenza alla fiamma, ai raggi ultravioletti, la temperatura del picco esotermico ecc.

### ***ACCELERANTI, CATALIZZATORI, INDURITORI, INIBITORI***

Saranno usati prodotti che portano alla completa polimerizzazione dei componenti dell'elemento strutturale, secondo le prescrizioni del fornitore della resina.

### **Tubazioni in policloruro di vinile (pvc) PN 10**

#### **a) generalità**

Le tubazioni di polivinilcloruro non plastico (PVC) saranno fornite con giunto a bicchiere e dovranno essere conformi alle prescrizioni dei Disciplinari tecnici di fornitura.

La lunghezza delle barre, fatte salve le prescrizioni previste al riguardo nell'EP e nel disciplinare di fornitura, sarà a scelta dell'Impresa restando a suo carico l'onere maggiore o minore nei vari casi delle giunzioni e del trasporto.

L'Impresa dovrà effettuare la fornitura, lo sfilamento a piè d'opera e la posa in opera secondo gli schemi previsti in progetto fornendo tutti i pezzi speciali di linea necessari (di passaggio e terminali quali curve, bout, toulippe, tappi, manicotti, riduzioni, ecc.).

I pezzi speciali per le condotte in pvc per curve, diramazioni, riduzioni di diametro, croci, sfiati, scarichi e quant'altro dovranno essere previsti in PEAD PN 16 con giunzioni a manicotto a doppio bicchiere per le condotte aventi diametro dal DN 110 al DN 315 e in acciaio con giunti intermateriali e/o a bicchiere per i diametri superiori o nei tratti a forte sollecitazione nei diametri inferiori.

Le tubazioni previste nel presente progetto sono del tipo in PVC-U (policloruro di vinile non plastificato) destinate al convogliamento ed alla distribuzione di acqua potabile e fluidi alimentari, e per impianti irrigui ed industriali, prodotti secondo la norma UNI EN 1452-2 e

conformi al D.M. del 21/03/1973 (fluidi alimentari) e D.M. del 06/05/2004 riguardante il “Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano” (determinazione della Migrazione Globale e specifica), nonché ai requisiti della norma UNI EN 1622 “Analisi dell’acqua - Determinazione della soglia di odore (TON) e della soglia di sapore (TFN)”. I tubi dovranno essere della serie PVC 125 il cui carico unitario di sicurezza (sigma) alla temperatura di 20° C è pari a 125 kg/cm<sup>2</sup> (circa 12.5 Mpa) la cui massa volumica e/o peso specifico è compresa fra 1,35 – 1,46 g/cm<sup>3</sup>, il parametro SDR deve essere non superiore a 26 e la PFA (Pressione in servizio continuo, senza colpo d’ariete, in bar) non inferiore a 10 bar (PFA 10 secondo la UNI EN 545), testata con metodo di prova UNI 7447/75 Vicat, e il cui modulo di elasticità a breve termine sia superiore a 35.000 kg/cm<sup>2</sup> (> 3.500 Mpa).

## **CARATTERISTICHE DEL MATERIALE**

### **Materia prima**

La miscela (Blend) deve essere costituita principalmente da PVC vergine con la sola aggiunta di fluidificanti, stabilizzanti organici OBS completamente privi di metalli pesanti e assolutamente atossici (deve essere garantita l’assoluta assenza di sali di Piombo), cariche inerti, di colore RAL 7011 ed altri additivi nelle quantità strettamente necessarie a coadiuvare l’estrusione delle tubazioni, garantendo in ogni caso la stabilità delle caratteristiche del polimero e le sue proprietà, sia in fase di lavorazione, sia durante la vita utile del manufatto così come definito dalla EN 1452-1.

La miscela impiegata deve possedere documentazione, da parte di laboratorio riconosciuto, attestante il valore di MRS (Minimum Required Strength)  $\geq$  25 MPa a 50 anni.

Non è ammesso l’utilizzo di:

- ❖ plastificanti e/o cariche minerali che possano diminuire le caratteristiche meccaniche ed igieniche del tubo;
- ❖ PVC proveniente dalla rigenerazione di polimeri di recupero, anche se selezionati;
- ❖ l’impiego di materiale di primo uso estruso, ottenuto cioè dalla molitura di tubi e raccordi già estrusi anche se aventi caratteristiche conformi alla presente specifica;
- ❖ sostanze stabilizzanti a base di Piombo.

## ART. 18

### APPARECCHIATURE DI LINEA

Le apparecchiature di linea dovranno essere conformi alle specifiche previste nelle voci di Elenco e nella consistenza prevista negli elaborati grafici.

Al riguardo si precisa che:

- ◆ in ogni diramazione di condotta principale e/o secondaria, dovranno essere previste, a valle del nodo, le valvole a farfalla di sezionamento del tipo interrato di idoneo diametro, corredate di ogni accessorio, di guarnizioni e bulloneria in acciaio inox AISI 304;
- ◆ in ogni presa comiziale dovranno essere previste i contatori volumetrici e le valvole a farfalla di sezionamento (fuori terra) di idoneo diametro, corredate di ogni accessorio, di guarnizioni e bulloneria in acciaio inox AISI 304;
- ◆ in ogni punto di quota elevata, nelle condotte principali, in ogni presa comiziale e in ogni attraversamento pensile dovrà essere previsto uno sfiato;
- ◆ in ogni punto di minima quota, nelle condotte principali, dovrà essere previsto uno scarico e nei punti indicati negli EG una valvola di rientro aria in condotta.

#### A) Contatori

I contatori da installare nelle prese comiziali dovranno osservare le seguenti prescrizioni.

L'apparecchiatura oggetto di fornitura consiste, per il diametro per il diametro 250 mm di un del contatore con corpo in ghisa UNI G25 del tipo monoblocco biflangiato, foratura UNI 2223-PN 10, adatto per acque irrigue con elevate particelle in sospensione. L'innesto del gruppo di misura sul corpo sarà realizzato a mezzo di apposita sede fusa nel corpo in ghisa.

L'azienda costruttrice l'apparecchiatura dovrà essere dotata di certificazione di qualità secondo ISO 9000.

Caratteristiche tecniche principali

Qui di seguito si riportano le caratteristiche principali dei contatori da fornire:

- pressione nominale 10 atm;
- misuratore del tipo **magnetico** con area libera di passaggio pari almeno all'80% dell'area del diametro nominale del contatore, atto a consentire il transito di corpi solidi e filamentosi e realizzato in materiale plastico tipo ABS;



## **ART.19**

### **ASSERVIMENTI**

Nel presente appalto è previsto l'asservimento di tutte le aree di sedime delle condotte, secondo le prescrizioni delle voci di EP e le indicazioni contenute nello schema di contratto.

Le larghezze delle fasce di asservimento delle condotte e delle opere d'arte connesse sono le seguenti:

- 6 m per le condotte principali o secondarie;
- 10 m per le condotte binate (principale + principale);
- 8 m per le condotte binate (principale + secondaria);
- 6 m per le condotte binate (comiziale + terziaria).

## **ART 20**

### **APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE**

#### **DESCRIZIONI E PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI RIGUARDANTI LA FORNITURA E POSA IN OPERA**

##### **Generalità – Descrizione e consistenza delle lavorazioni elettromeccaniche**

La stazione di pompaggio oggetto degli interventi previsti nel presente disciplinare è ubicata in provincia di Oristano in agro del comune di Sasn Vero Milis ed è funzionale al distretto irriguo dei distretti di Sinis Sud.

Detto impianto prevede la distribuzione dell'acqua tramite reti tubate in pressione.

Per l'approvvigionamento della stazione di pompaggio sopra menzionata, l'acqua proveniente dalla traversa di S. Vittoria attraverso il Canale Adduttore in destra viene prelevata e pompata direttamente nelle condotte principali, mediante opere di presa direttamente da canale o dalla vasca di compenso di Pauoli Crechi.

Il funzionamento in automatico dell'impianto prevede l'attacco e stacco delle elettropompe in funzione del valore della prevalenza sulla mandata.

Di seguito si riportano le diverse lavorazioni relative alla fornitura e posa delle apparecchiature elettromeccaniche.

##### **Smantellamento delle apparecchiature esistenti**

Nella centrale esistente sono presenti le seguenti apparecchiature

- Cella arrivo linea enel
- Cabina MT
- Trasformatori

- Quadro elettrico bt
- n. 5 elettropompe (4 + 1 di riserva) ad asse verticale della potenzialità di 250 l/sec e 55 m di prevalenza manometrica cadauna
- condotta premente del DN 1000 collegata a un torrino di carico
- filtro a tappeto rotante
- sgrigliatore
- paratoia dell'opera di presa

Queste apparecchiature sono attualmente al servizio del distretto di Sinis N. E.

Stante le peculiarità di detto distretto, le elettropompe esistenti non funzionano al massimo della loro potenzialità in quanto il distretto presenta un coefficiente di utilizzo pari a circa il 60% garantendo comunque il soddisfacimento dei fabbisogni irrigui dell'intero distretto.

Da ciò prende avvio la strategia progettuale adottata che consiste sostanzialmente, con un primo lotto dei lavori, di rifornire una parte del nuovo distretto di Sinis Sud sfruttando la potenzialità residua delle suddette elettropompe: sulla base dei dati di utilizzo del distretto mediato in circa 30 anni di esercizio si può affermare con sufficiente attendibilità che le elettropompe esistenti, per una quota pari a circa 450 l/sec, possono rifornire una parte del nuovo distretto di Sinis Sud in modo da servire i primi 45 comizi ognuno dell'ampiezza media di 10 ha.

E' ovvio che l'intera rete di Sinis Sud per poter essere approvvigionata abbisogna di una profonda revisione dell'impianto esistente in modo da garantire contemporaneamente l'alimentazione del distretto esistente di Sinis N. E. e degli ulteriori comizi del distretto di Sinis Sud.

L'opera di revisione della centrale, che per ovvi motivi coinvolge anche l'assetto del canale adduttore, viene così strutturata.

- a) smantellamento di tutte le apparecchiature sopra elencate in quanto non in grado di servire contemporaneamente i due distretti;
- b) posa di nuove elettropompe della potenzialità cadauna di 300-370 l/sec disposte in doppia fila;
- c) un gruppo di tre elettropompe, (da 300 l/sec) attraverso la premente esistente, convoglia le acque verso il torrino esistente con il compito di servire il distretto esistente di Sinis N.E.
- d) un gruppo di cinque elettropompe, (da 370 l/sec) attraverso una nuova premente, convoglia le acque verso il distretto di Sinis Sud per servire la totalità dei comizi previsti per questa parte di territorio.

La modifica della potenzialità prevede quindi la sostituzione delle apparecchiature a corredo quali filtro, sgrigliatore, quadri MT/bt, cavi, trafo, sezionamenti e quant'altro.

Di seguito pertanto vengono descritte le caratteristiche delle nuove apparecchiature della centrale.

### **Cabina elettrica**

L'impianto sarà alimentato in media tensione. Al confine dell'impianto esiste quindi una cabina elettrica di tipo adatta per il contenimento delle apparecchiature MT/BT.

La cabina elettrica è suddivisa in tre locali. Il primo ad uso esclusivo del Distributore (ENEL) costituisce il punto di consegna dell'energia elettrica (locale di consegna Enel).

Il secondo locale conterrà esclusivamente i complessi di misura (locale di misura) dell'energia consumata e sarà accessibile sia all'Enel che al Consorzio.

Si precisa che entrambi i locali menzionati dovranno sempre essere accessibili al Distributore con mezzi adatti ad effettuare gli interventi necessari, senza necessità di preavviso nei confronti del Consorzio e senza vincoli o procedure che regolamentino gli accessi.

Il terzo locale ad uso esclusivo del Consorzio conterrà il quadro elettrico M.T. di sezionamento e protezione generale e tutte le apparecchiature necessarie e sufficienti per dare l'opera finita e in perfetta regola d'arte come meglio descritto nel seguito.

Tali locali dovranno avere le seguenti dimensioni minime interne in metri:

### **Quadro di Media Tensione**

Il quadro M.T. per la protezione e il comando dei trasformatori sul lato di media tensione sarà installato nel locale tecnico MT/BT all'interno del capannone esistente.

Il suddetto quadro sarà del tipo protetto ad armadio, da posare a pavimento (esecuzione in lamiera ribordata, di spessore almeno 20/10, e profilati in acciaio); sarà chiuso alla base per la completa protezione antiratto e feritoie per l'aerazione; le porte frontali saranno incernierate e munite di maniglie con serrature; sarà corredato di golfari di sollevamento. Strutturalmente diviso in sezioni completamente segregate da diaframmi metallici, dovrà essere verniciato a regola d'arte e trattato con fondo antiruggine e finitura secondo RAL. La bulloneria dovrà essere in acciaio inox. L'illuminazione interna del quadro dovrà essere intensa e realizzata con lampade fluorescenti dotate di microinterruttore posto su ogni portella. All'interno del quadro dovranno essere previste delle resistenze, con funzionamento sorvegliato da una soglia termostatica, per impedire durante la stagione invernale l'ossidazione dei contatti causata dalle condense da umidità.

## **Trasformatori**

I trasformatori da utilizzare saranno del tipo in olio a circolazione naturale, con raffreddamento esterno ad aria sempre a circolazione naturale.

Le principali caratteristiche tecniche dei trasformatori dovranno essere le seguenti:

### **Nucleo**

Il nucleo dovrà essere costituito da lamierino magnetico a cristalli orientati, laminato a freddo e isolato da ambo i lati con un sottile strato di vernice isolante. L'assemblaggio dovrà essere a giunti intercalati con taglio a 45° e un adeguato serraggio dell'assieme ne dovrà assicurare un funzionamento con bassissimo rumore.

### **Armatura**

Dovrà essere in profilati di acciaio e abbondantemente dimensionati, i tiranti verticali dovranno consentire un perfetto ammaraggio degli avvolgimenti e la indeformabilità della macchina anche se sottoposta a sollecitazioni elettrodinamiche di corto.

### **Avvolgimenti**

In rame elettrolitico ricoperto di pura cellulosa, adatti a sopportare le sovratensioni atmosferiche.

Ampi canali dovranno assicurare una perfetta circolazione dell'olio anche all'interno della bobina.

### **Cassa**

Costruita in acciaio saldato con rinforzo, verniciatura interna antiolio, esterna anti agenti atmosferici. Esecuzione normale a radiatori e a onde.

### **Isolatori**

In porcellana bruna, a norme UNEL, sostituibili facilmente in caso di rottura.

### **Olio**

L'olio di primo riempimento sarà del tipo minerale naturale a norma CEI, centrifugato ed essiccato.

### **Accessori**

Conservatore d'olio, livello olio, saracinesche carico e scarico olio, dispositivo sfogo sovrappressioni interne, attacco essiccatore d'aria, pozzetto termometrico, tappetini isolanti, morsetto terra, golfari, rulli di scorrimento orientabili, commutatore lato M.T., muffole di alta e di bassa, termometro a contatti elettrici, relè Buchholz e quanto altro

occorra per il perfetto funzionamento del trasformatore.

## **Installazione**

Interna

### **Quadro di b.t. in progetto**

Il quadro di nuova fornitura sarà posizionato nel locale tecnico M.T./B.T., con la parte anteriore rivolta verso i trasformatori e la posteriore verso il quadro elettrico di B.T. esistente.

L'accessibilità per i collegamenti di potenza, aux. e i comandi potranno essere resi disponibili sia dal fronte che dal retro del quadro.

Il QE dovrà essere al servizio e gestire il funzionamento delle seguenti apparecchiature:

- nr. 08 elettropompe con motori da 300 – 350 kW ognuna
- nr. 08 valvole motorizzate da 1.1 KW ognuna
- nr. 01 interruttore di livello minimo tecnico in vasca di aspirazione
- nr. 01 sensore di livello analogico in vasca di aspirazione
- nr. 01 trasmettitore di pressione in condotta generale
- nr. 1 filtro rotante a tappeto triangolare da 4.5 KW
- nr. 1 sgrigliatore da 5 KW
- nr. 1 nastro trasportatore da 1.5 KW
- nr. 3 paratoie motorizzate da 1.1 KW ognuna
- rifasamento automatico centralizzato
- servizi di automazione
- servizi cabina M.T.
- servizi locale pompe
- servizi ausiliari in genere e quant'altro occorra per dare l'impianto perfettamente funzionante e a norma di legge.

Il quadro elettrico di comando e protezione ad azionamento automatico dovrà essere equipaggiato per il funzionamento delle 5 elettropompe più sotto descritte, delle altre apparecchiature presenti in impianto e dei servizi ausiliari.

Il quadro sarà del tipo protetto ad armadio, da posare a pavimento (esecuzione in lamiera ribordata, di spessore almeno 20/10, e profilati in acciaio), costituito da più sezioni ognuna ispezionabile anteriormente; sarà chiuso alla base per la completa protezione antiratto e feritoie per l'aerazione; le porte frontali saranno incernierate e munite di maniglie con serrature; sarà corredato di golfari di sollevamento. Strutturalmente diviso in sezioni completamente segregate da diaframmi metallici, dovrà essere verniciato a regola d'arte e trattato con fondo antiruggine e finitura secondo RAL. La bulloneria dovrà essere

in acciaio inox.

### **Rifasamento distribuito e centralizzato**

Per l'impianto in progetto sono previsti due tipi di rifasamento, il primo di tipo distribuito al fine di compensare la potenza magnetizzante del funzionamento a vuoto dei trasformatori da 630 KVA (uno per ogni trasformatore), il secondo di tipo automatico centralizzato da 250 KVAR con inserzione automatica di varie batterie di condensatori allo scopo di rifasare le 4+1 di riserva elettropompe di nuova installazione in modo di mantenere il fattore di potenza medio maggiore di 0.95.

Per quanto riguarda il rifasamento dei trasformatori, le batterie di condensatori saranno alloggiare all'interno di due quadri appositi e distinti (uno per ogni trasformatore) posizionati con la parte anteriore rivolta verso il quadro di M.T. e la posteriore verso le celle di segregazione dei trasformatori.

I suddetti quadri saranno muniti di apposito piedistallo ben ancorato al pavimento in modo da distanziarli da esso.

In entrambi i casi i condensatori utilizzati dovranno possedere le caratteristiche elencate nel seguito.

### **Sistema di ventilazione naturale e forzata**

All'interno del locale tecnico M.T./B.T. di alloggiamento dovranno essere installate apposite griglie di areazione di tipo omologato Enel in resina o in acciaio inox (DS 927 – DS 926), antitopo e antiuccello posizionate come indicato sugli elaborati grafici.

Dovranno inoltre essere installati e solidamente ancorati alle murature due ventilatori elicoidali assiali industriali a bassa pressione della potenzialità minima di 2000 mc/ora, per estrazione diretta all'esterno, adatti per applicazioni in ambienti industriali, dotati di motore asincrono ad induzione con grado di protezione IP65, di interruttore di comando a parete collegato al quadro BT, dotati inoltre di rotore montato su cuscinetti a sfera termoprotetto, girante a profilo alare per ridurre i livelli sonori derivanti dalla turbolenza dell'aria, pale in polipropilene indeformabile, ad alta resistenza e stabilità e mozzo di alluminio pressofuso, telaio dotato di boccaglio di aspirazione a sezione aerodinamica e realizzato con lamiera d'acciaio protetta da vernice poliesteri, griglia di protezione ad anelli d'acciaio, protetta da vernice epossipoliesteri, facilmente asportabile per la manutenzione e la pulizia, studiata per assicurare un funzionamento particolarmente silenzioso dell'apparecchio. Dovranno essere compresi tutti gli scassi, le demolizioni e i necessari ripristini per poter installare le griglie e i ventilatori. La temperatura di funzionamento potrà variare da -25°C a +70°C.

### **Illuminazione - prese**

All'interno dei locali del fabbricato elettropompe della centrale dovranno essere installati corpi illuminanti del tipo stagno con doppia lampada al neon da 36W cadauna per un totale di 6 unità idoneamente distribuite.

### **Sistema di videosorveglianza**

Nel presente appalto viene prevista la fornitura in opera di numero quattro telecamere per la videosorveglianza.

Due di esse da installare all'esterno attraverso opportune staffe da parete in acciaio zincato a caldo da montare sui muri esterni del capannone esistente o su appositi pali in acciaio zincato a caldo di diametro e spessore opportuni con altezza minima fuori terra di 3 metri. Le restanti due telecamere saranno invece installate all'interno del locale tecnico M.T/B.T. e all'interno del fabbricato elettropompe attraverso apposita staffa a soffitto o kit per sospensione.

Tutte le telecamere dovranno essere installate in posizioni strategiche in modo da garantire un'ottima e completa videosorveglianza delle zone più a rischio di atti vandalici, manomissioni, sabotaggi e furti quali la sala pompe, il complesso sgrigliatore - filtro rotante - nastro, le paratoie in acciaio inox e la cabina arrivo M.T. a bordo lotto.

Le telecamere dovranno essere ad alte prestazioni, progettate per essere installate in modo rapido, semplice e affidabile anche all'aperto, ideali per la sorveglianza di aree esterne e perimetrali.

### **FORNITURA IN OPERA DI ELETTROPOMPE, PARATOIE, VALVOLE, GIUNTI TUBAZIONI E APPARECCHIATURE ACCESSORIE**

Nel presente appalto viene prevista la fornitura in opera di n° 8 elettropompe centrifughe ad asse verticale sommergibili da installarsi all'interno di una apposita vasca di carico. E' prevista inoltre la fornitura e posa delle tubazioni prementi (delle pompe e generale), delle valvole a farfalla e relativi attuatori elettrici, di paratoie, di valvole di ritegno, anticolo d'ariete, di sostegno pressione, dei relativi pezzi speciali in acciaio, dei giunti di smontaggio, di misura delle portate e di livello, dei cavi e dei cavidotti, di paranco)

### **Preliminarmente alla posa delle nuove apparecchiature è previsto lo smantellamento di tutte le apparecchiature presenti nella centrale esistente**

Nella posa dei gruppi elettropompa si presterà particolare cura nel garantire la perfetta verticalità, le connessioni elettriche, l'accoppiamento idraulico con le tubazioni prementi e le relative apparecchiature di sezionamento curandone la perfetta tenuta idraulica. Non dovranno essere presenti in fase di funzionamento anomalie vibrazioni, rumori o

innalzamenti della temperatura delle macchine o di parte di esse, nonché variazione di potenza assorbita rispetto alle condizioni prevedibili, il collegamento e l'eventuale modifica del cablaggio esistente di alimentazione e della rete di terra. Dovranno essere previste le opportune predisposizioni dell'impianto elettrico e di terra. Comprese le operazioni di verifica delle dimensioni delle opere edili condizionanti la fornitura, quali spessori dei solai, profondità della vasca di carico, fori, luci libere, lunghezza di cavi e canalette, e quant'altro possa condizionare il montaggio a perfetta regola d'arte delle apparecchiature elettromeccaniche.

I disegni allegati al progetto sono pertanto da considerarsi indicativi, ricadendo sul fornitore le responsabilità dell'accertamento delle misure per la compatibilità con opere esistenti.

### **Elettropompe - Dati di funzionamento e caratteristiche**

Le caratteristiche minime delle elettropompe oggetto di fornitura sono riportate nella tabella seguente. Le suddette caratteristiche, riferite alle apparecchiature fornite dall'Impresa, potranno essere anche differenti nella misura in cui verranno offerte macchine con prestazioni superiori o materiali di qualità superiore a quelli di progetto.

Qui di seguito si riportano le caratteristiche tecniche principali dell'impianto di pompaggio.

A) Portata massima sollevata	l/sec.	2450
B) Gruppi elettropompa da installare	n.	7+1 di riserva
C) Portata nominale cadauna pompa	l/sec.	300/370 (non minore)
D) Velocità di rotazione	g/m	1500 circa
E) Quota piezometrica nominale minima di arrivo all'impianto	m slm	7.00
F) Quota piezometrica nominale in mandata in condizioni di massimo attingimento	m slm	57.00
G) Perdite di carico in centrale	m	0,80
H) Prevalenza	m	50.80
I) Rendimento a carico 1/1 idraulico	non inferiore a	78%

I gruppi elettropompa dovranno avere:

- idonee caratteristiche per funzionamento in automatico, ottenuto unicamente in funzione della portata totale erogata; va tassativamente escluso il funzionamento con parzializzazione delle valvole di mandata (tranne che nella fase di riempimento della rete);
- curva caratteristica stabile, con pendenza adeguata, che consideri tutta la fascia di oscillazione dei livelli idrici in aspirazione e tutta la gamma di prevalenza in mandata in



funzione della portata totale erogata;

- buoni rendimenti all'interno dell'intero campo di lavoro sopraindicato;
- motori con dimensioni e potenza corrispondenti alle prescrizioni delle norme internazionali IEC e con abbinamento tra dimensioni e potenza corrispondenti alle direttive e normative CEE e comunque con potenza resa in servizio continuo non inferiore a 160 kW;
- punti di funzionamento individuati nella predetta fascia di oscillazione del livello idrico, assumendo perdite di carico con tubi usati e macchine in normale stato d'uso e manutenzione, per un sicuro utilizzo dell'impianto;
- per le 5 elettropompe i motori dovranno essere adatti ad essere utilizzati sotto soft starter;
- i punti nominali di funzionamento dovranno ricadere in un tratto "non piatto" della curva caratteristica Q/H;
- Girante il cui diametro non sia il massimo previsto dal progetto della pompa;
- Albero, cuscinetti, girante, tenute ed altri organi meccanici verificati anche nelle condizioni relative alla velocità prevista per i motori.

### **Attuatori elettrici per valvole motorizzate e paratoie**

Le caratteristiche degli attuatori elettrici da installare in ogni valvola a farfalla DN 300 – DN 900 e in ogni paratoia dovranno essere le seguenti: protezione IP 67, temperatura di esercizio -25°C +80°C, motore asincrono trifase 400 V 50 Hz, 1.10 KW, isolamento in classe "F", protezione termica, classe di servizio S2-15 min, (max 60 avviamenti/ora), n° 2 limitatori di coppia, N° 2 microinterruttori di posizione, lubrificazione a vita, comando manuale di emergenza, resistenza anticondensa autoregolante 3-15 W, alimentazione esterna 12-48 V, presa multirapida di collegamento a pluriconnettori con tre imbrocchi di cavo filettati PG.

### **Valvola di ritegno e giunto antivibrante**

Nella centrale di pompaggio dovrà essere installata per ciascuna elettropompa una valvola di ritegno a ogiva Venturi, DN 300, corpo in ghisa GG25, stelo e molla acciaio inox, profilo idrodinamico a basse perdite di carico, chiusura rapida anti "colpo d'ariete", flangiata e forata secondo UNI EN 2223 PN 10, comprese le guarnizioni di tenuta e la bulloneria in acciaio inox Aisi 304.

Unitamente alla valvola dovrà essere accoppiato un giunto antivibrante a soffiello in acciaio inox, con attacchi flangiati adatto per rendere flessibile la linea a valle della bocca pompa conservando nel contempo una valida resistenza meccanica del giunto. Il giunto dovrà

essere rispondente alle norme D.M. del 28.02.1986. La zona flessibile dovrà essere realizzata interamente in acciaio inox AISI 321 - a flange girevoli in acciaio - forate secondo UNI 2223 PN 10.

### **Paratoie opera di presa**

In corrispondenza dell'opera di presa, dopo aver provveduto alla rimozione delle esistenti valvole a farfalla, del solaio del pozzetto e alla rimozione di scale, chiusini e quant'altro dovranno essere installate, conformemente agli elaborati grafici tre paratoie motorizzate in acciaio a luce circolare da accoppiare con le tubazioni in acciaio DN 1000 dell'opera di presa con telaio autoportante da tassellare a parete, paratoia e stelo in acciaio Inox AISI 304, supporto del cuscinetto integrato, anello di guarnizione in EPDM sostituibile senza smontare la paratoia dal muro, tenuta bidirezionale assicurata da un sistema di cunei e contro cunei, pattini di scorrimento in PTFE che garantiscono basse coppie di azionamento, conforme alla norma DIN 19569, pressione massima 6 m c.a. I dispositivi di manovra dovranno essere equipaggiati con motori elettrici asincroni trifasi 380V IP65, classe di isolamento F e vite con filettatura trapezia TPN in tubo di Ag 45 UNI 663 coefficiente di rottura non inferiore a 10 con limitatore di coppia tarabile a frizione;. Dovrà quindi essere compreso il collegamento al quadro di controllo in centrale e compresi i rilevatori dello stato di apertura delle paratoie.

### **Valvola pressione a monte costante**

Nella tubazione premente in uscita dall'impianto dovrà essere fornita e montata funzionante una valvola di regolazione automatica a membrana a flusso avviato Dn700 mm con pressione di funzionamento ammissibile PFA 16 bar e flangiatura PN 16.

La valvola dovrà soddisfare le seguenti specifiche:

corpo e coperchio saranno in ghisa sferoidale GS400-15 ISO1563 rivestiti integralmente con polveri epossidiche spessore minimo 250 micron conformemente alla EN 14901(certificato terza parte);

otturatore in GS500-7 ISO1563 rivestito con epoxy, con guarnizione di tenuta principale Quad-ring in NBR e tenuta secondaria con O-ring in EPDM sull'asta.

Asta, dadi e distanziatore in acciaio inox A2 e guida superiore dell'asta in bronzo sinterizzato autolubrificante.

Sede di tenuta in acciaio inox AISI316. Molla in acciaio con protezione anticorrosiva . Membrana in NBR rinforzato con Nylon. Spine di centraggio corpo-

coperchio e viteria in acciaio inox A2.

Indicatore di posizione con sfiato incorporato in ottone nichelato.

Boccole per circuito esterno assemblate prima del trattamento protettivo per una protezione integrale delle parti lavorate.

Ganci di sollevamento sul corpo.

Unità di controllo del circuito di pilotaggio in acciaio inox A2 comprendente filtro in acciaio inox AISI316, controllo velocità di reazione, controllo velocità di chiusura, controllo velocità di apertura.

Il controllo della velocità di apertura e chiusura deve poter essere tarato indipendentemente.

Rubinetto di sezionamento realizzato con corpo in ottone nichelato e interni in ottone cromato. Tubi di controllo in acciaio inox A2.

Prodotta in stabilimento europeo certificato a norma ISO9001.

Flangiatura secondo le norme EN1092-2 e ISO7005-2.

Scartamento secondo ISO5752-1.

Materiali conformi al trasporto di acqua potabile secondo DM174 per le parti applicabili (ex CM102).

Il produttore dovrà fornire certificati attestanti l'avvenuto collaudo idraulico secondo EN1074 ed EN12266 e documentazione relativa al ciclo di verniciatura adottato.

Marchatura conforme a EN19: DN, PN, tipo di ghisa, marchio del produttore; freccia indicante il senso del flusso, ricavata nella fusione del corpo.

Su ambedue i lati del corpo deve essere presente l'indicazione del profilo interno della valvola.

L'idrovalvola di sostegno della pressione di monte deve mantenere costante la pressione di monte (entro un range di  $\pm 0.3$  bar rispetto ad un valore prefissato) . E' controllata da un pilota a 2 vie normalmente chiuso, azionato da una membrana e contrastato da una molla tarabile. Campo di taratura standard tra 1,4 e 14 bar, l'idrovalvola deve svolgere anche funzioni di non ritorno e possibilità di comando elettrico remoto.

Sono compresi nella fornitura le guarnizioni e la bulloneria inox , nonché il giunto di smontaggio e relativo bout e i pezzi speciali di raccordo (riduzione DN 900/700 e allargamento DN 700/900) con la tubazione premente.

### **Valvola anticipatrice di colpo d'ariete**

Dovranno essere previste due valvole anticipatrici di colpo d'ariete del DN 200 PN 16 da installare nella condotta premente con attacco a flangia UNI 2223 PN 10

compresi bout di smontaggio, giunti di smontaggio e raccordi in acciaio zincato a caldo alla condotta premente. Le valvole avranno la funzione di proteggere il sistema di pompaggio dagli effetti di sovrappressione causati da anomalo e rapido arresto delle pompe (es. mancanza di tensione). Il sistema utilizza il calo iniziale di pressione introdotto dall'arresto delle pompe per aprire la valvola e farla trovare in questo stato all'arrivo della successiva onda di sovrappressione. A pompe normalmente in funzione la valvola deve rimanere chiusa. La valvola dovrà essere dimensionata in maniera appropriata in funzione delle caratteristiche idrauliche dell'impianto a cui asservita note le dimensioni della condotta di mandata, materiale, spessore e lunghezza, portata di progetto, prevalenza e massima sovrappressione ammissibile.

La valvola con corpo in ghisa G25, completa di bulloneria in acciaio inox e guarnizioni e dovrà essere equipaggiata con valvole di intercettazione, filtro, diaframma tarato, regolatore di flusso, pilota di alta pressione, pilota di bassa pressione e valvola di regolazione.

### **SGRIGLIATORE AUTOMATICO**

Preliminarmente alla posa dello sgrigliatore di nuova fornitura si dovrà provvedere allo smontaggio dello sgrigliatore esistente. La lavorazione comprenderà lo smontaggio della ringhiera di protezione, della griglia, del nastro trasportatore e del quadro elettrico nonché il deposito temporaneo di tali apparecchiature all'interno della centrale. Dovranno essere comprese le opere provvisorie quali ponteggi, puntellature e quant'altro, lo svuotamento dell'acqua dalle zone di lavorazione anche per pompaggio, compreso ogni onere per l'esecuzione di eventuali tagli anche con fiamma ossiacetilenica, l'allentamento delle bullonature, smontaggi di parti meccaniche ed elettriche, piccoli scassi nelle murature, compresa inoltre la perfetta pulizia delle parti smontate

Lo sgrigliatore oggetto di fornitura sarà del tipo a comando oleodinamico a traliccio a postazione fissa adatto per la pulizia di griglie di piccole e medie dimensioni, dove il trasporto solido è costituito da fogliame e materiale minuto, arbusti, tronchi o rifiuti di grosse dimensioni. Il trasporto del materiale grigliato dovrà avvenire tramite nastro trasportatore, del tipo a maglia in acciaio inox con telaio in lamiera di acciaio inox AISI 304 e con motore stagno, idonei per funzionamento continuo meglio descritti più avanti.

L'azionamento della macchina è di tipo oleodinamico tramite centralina idraulica posta all'interno del telaio cofanato in acciaio inox AISI 304 insieme al quadro

elettrico di comando.

Il pettine fisso in acciaio a forte zincatura a caldo con procedimento certificato dovrà avere un particolare profilo adatto per lo scarico del materiale grigliato, dovrà essere completo di lame in acciaio speciale, applicate allo stesso in modo da poter penetrare tra le barre della griglia.

Nella parte strisciante del pettine sulla griglia è applicato un profilato in materiale plastico facilmente sostituibile.

Il pettine è fissato su traliccio a struttura tubolare in acciaio zincato a caldo a forte zincatura con procedimento certificato, azionato dal cilindro idraulico principale per la funzione di discesa e salita; un cilindro idraulico ausiliario esercita la funzione di avvicinamento ed allontanamento. I cilindri sono collegati attraverso tubazioni appositamente dedicate ai circuiti oleodinamici.

### **Nastro trasportatore metallico a servizio dello sgrigliatore**

Il nastro trasportatore sarà di costruzione particolare in rete metallica di acciaio inossidabile AISI 304 di profilo appropriato, appositamente studiato per l'allontanamento dei materiali provenienti da impianti di sgrigliatura.

Il nastro scorre su profilati di materiale plastico antifrizione. La particolare costruzione della rete del nastro dovrà permettere il drenaggio dell'acqua contenuta nei detriti trasportati.

La struttura portante del nastro in elementi modulari è realizzata in lamiera pressopiegata di opportuno spessore in acciaio inox AISI 304. Il nastro sarà dotato di gruppo moto riduttore di comando di potenza compresa tra 1.5 e 4.0 kw entro cofano di protezione per installazione all'aperto con grado di protezione IP 68, completo di quadro elettrico IP 68 alberi ad ingranaggi per il traino ed il rinvio montati su cuscinetti stagni.

Le sponde di contenimento laterali dovranno essere ampiamente dimensionate.

Il nastro trasportatore dovrà essere alloggiato in modo da effettuare lo scarico dei materiali in uno scomparto in calcestruzzo alloggiato in fregio alla sede dello sgrigliatore.

Il nastro trasportatore dovrà avere le seguenti caratteristiche tecniche:

Larghezza nastro	600 mm
Lunghezza nastro	6.00 m
Velocità trasporto	0,35 m/s

### **FILTRO A TAPPETO ROTANTE DEL TIPO TRIANGOLARE**

Nell'apposito pozzetto dovrà essere fornita e posata in opera la seguente apparecchiatura e dovranno essere eseguite le seguenti lavorazioni.

Fornitura e installazione di un filtro a tappeto rotante del tipo triangolare come più sopra descritto avente le seguenti caratteristiche tecniche:

portata	2700 l/s
gruppo motoriduttore	4.4 KW
velocità di rotazione	0,10 m/s ca.
luci tappeto filtrante	3x50(h) mm
larghezza rete filtrante	2500 mm
altezza filtro	all'incirca 6.40 m
potenza elettropompa	3" – 3.5 KW

Preliminarmente alla posa del filtro sopra descritto si dovrà provvedere allo smontaggio del filtro esistente. localizzato immediatamente a monte dell'aspirazione delle pompe dell'impianto. La lavorazione comprenderà lo smontaggio della ringhiera di protezione, della griglia forata, del nastro trasportatore e del quadro elettrico nonché il deposito temporaneo di tali apparecchiature all'interno della centrale. Dovranno essere comprese le opere provvisorie quali ponteggi, puntellature e quant'altro, lo svuotamento dell'acqua dalle zone di lavorazione anche per pompaggio, compreso ogni onere per l'esecuzione di eventuali tagli anche con fiamma ossiacetilenica, l'allentamento delle bullonature, smontaggi di parti meccaniche ed elettriche, piccoli scassi nelle murature, compresa inoltre la perfetta pulizia delle parti smontate.

Una volta effettuato lo smontaggio si dovrà procedere al posizionamento del nuovo filtro comprendendo tutti gli accessori quali griglie, ringhiere, nastro trasportatore, quadro elettrico, compresi i nuovi collegamenti elettrici, il nuovo alloggiamento del nastro trasportatore, compreso inoltre lo svuotamento dell'acqua dalle zone di lavorazione anche per pompaggio.

Il filtro a tappeto rotante del tipo triangolare previsto nel presente appalto sarà adatto per il trattamento di acque dove il trasporto solido è costituito da fogliame, materiale minuto e detriti di piccole dimensioni; con notevoli escursioni di livello; l'acqua da filtrare attraversa il tappeto dall'esterno verso l'interno.

### **Collaudi delle elettropompe**

Le prove di accettazione della fornitura verranno effettuate secondo norme ISO 9906 - LIVELLO 2 presso la sala prove del costruttore alla presenza di un incaricato del Committente. Tali prove, possibilmente senza soluzione di continuità, verranno effettuate su due pompe di tipologia diversa. L'oggetto delle prove consisterà nella verifica delle seguenti caratteristiche: portata, pressione di mandata, potenza ai morsetti del motore, NPSH, rendimento. In tale sede, inoltre, il costruttore trasmetterà le certificazioni relative ai vari componenti utilizzati.

Dell'avvenuto approntamento in stabilimento della fornitura dovrà essere data tempestiva notifica al Consorzio che si riserva di effettuare le prove entro quindici giorni dalla data di detta notifica.

## **Automazione delle opere di presa comiziale e dei pozzetti di sezionamento**

### **Descrizioni delle opere – principali scelte impiantistiche**

Il sistema sarà composto di gruppi di consegna e precisamente:

- Gruppi di consegna a due vie
- Gruppo di consegna ad una via
- Nodi principali costituiti da valvole idrauliche di grande diametro

Ognuno dei seguenti organi di controllo sarà costituito da apparecchiature idrauliche e elettroniche. Va da se che per la corretta e puntuale gestione del sistema, ogni grandezza od allarme rilevato debba essere immediatamente inviato ad un centro di gestione. Dovrà inoltre essere visionato al centro di gestione, per una maggiore conferma, il ricevimento del comando inviato in campo.

La situazione attuale del sistema irriguo impongono inoltre altre scelte principali quali:

#### Sistema di trasmissione

In modo estremamente sintetico la connessione per il telecontrollo avverrà via radio (sicuramente dai gruppi di consegna al HUB concentratore, poi da questo potrà essere inviato ancora via radio oppure via GSM/GPRS od addirittura via cavo ed in ogni caso definito dalla D.L.). La trasmissione via modem GSM/GPRS per le varie periferiche non può essere effettuata vista la complessità funzionale richiesta al gruppo di consegna e per i seguenti motivi:

- non è assicurata la copertura mediante rete GSM cellulare dell'intera area dei comizi e dei pozzetti di sezionamento;
- l'installazione del modem prevede la stipula di un contratto di tipo telefonico con un Gestore Pubblico di reti telematiche, con costi fissi di canone e di trasmissione dei dati non accettabili dall'Ente Gestore;
- non si vuole incorrere a costi esorbitanti derivati da problemi di modem difettosi;
- la capacità di trasmissione è fortemente limitata a poche informazioni rilevabili saltuariamente con tempi di collegamento e trasmissione lunghe; di fatto il

sistema assume più le caratteristiche di un telecomando differito che di un telecomando di moderna architettura impostato su tempi di connessione e trasmissione estremamente rapidi;

- la funzionalità del modem richiede un'ulteriore fonte di energia non supportabile da quella prevista per il funzionamento delle componenti elettroniche dello stesso.

#### Bassa pressione alle consegne comiziali

Molti gruppi comiziali sono posti a quote altimetriche sfavorite rispetto ad altri. La pressione in molti periodi dell'anno può essere inferiore a 0,3 bar. Attualmente sono installate delle saracinesche che non hanno problemi nel funzionare con basse pressioni, ma differente sarà con l'inserimento di valvole idrauliche le quali richiedono pressioni di funzionamento (per consentire l'apertura totale) prossime a 1 bar. La scelta quindi verterà su apparecchiature idrauliche a doppia camera in grado di aprirsi completamente con bassa/bassissima pressione (0,2÷0,3 bar).

#### Sensori nella rete

La rete verrà equipaggiata di sensori di pressione. In questo modo si avrà contezza dell'intera situazione dell'impianto, si potranno verificare i cambiamenti di pressione dovuti ad aperture di derivazione o dovute all'immissione.

#### Sensori antieffrazione

La rete verrà equipaggiata di sensori antieffrazione, ai gruppi comiziali nella porta della recinzione. Ogni intervento indebito verrà segnalato e registrato.

#### Sistema di trasmissione

La trasmissione avverrà via radio in modo bidirezionale e precisamente dai gruppi di consegna comiziali e dei pozzetti di sezionamento verso i concentratori (HUB) posti:

- uno nel torrione di carico del distretto di Sinis N.E.
- uno nella zona sommitale dell'impianto della strada 10 ( o della strada 22) di Arborea anche facendo ricorso ad idonea antenna di ricezione/trasmissione

Il collegamento radio tra i gruppi di consegna comiziali e i pozzetti di sezionamento dovrà essere sempre garantito anche provvedendo, se del caso a rilanci intermedi qualora si sia constatata marcata debolezza di segnale.



### **Sistema di automazione e telecontrollo. Generalità**

In corrispondenza di ciascun gruppo di consegna comiziale e dei pozzetti di sezionamento verranno installati gli apparati periferici di gestione e controllo, tali apparati eseguiranno la raccolta dei segnali e delle misure provenienti dagli strumenti e dai sensori e ne effettuano la trasmissione, via radio, alle postazioni periferiche di concentrazione dati, le quali provvederanno, via radio (od altro vettore), all'inoltro dei dati al centro di supervisione presso il quale verranno elaborati.

Gli organi e strumenti telecontrollati sono di seguito indicati.

#### **Consegna Comiziale (o pozzetto di sezionamento) singolo:**

- n° 1 Contatore elettromagnetico con emettitore di impulsi del diametro previsto negli elaborati grafici relativi al Distretto di Sinis Sud;
- n° 1 Valvola idraulica a comando elettrico del diametro previsto negli elaborati grafici relativi al Distretto di Sinis Sud
- n° 1 Switch per conferma apertura/chiusura valvola
- n° 1 Misuratore di pressione analogico
- n° 1 Sensore antieffrazione;

#### **Consegna Comiziale (o pozzetto di sezionamento) doppio o triplo:**

- n° 2/3 Contatore elettromagnetico con emettitore di impulsi;
- n° 2/3 Valvola idraulica a comando elettrico
- n° 2/3 Switch per conferma apertura/chiusura valvola
- n° 2/3 Misuratore di pressione analogico
- n° 1 Sensore antieffrazione;

Gli equipaggiamenti sopra descritti dovranno essere previsti per il telecomando e telecontrollo delle prese comiziali di Sinis Sud.

### **Architettura del sistema Generalità sistema di telecontrollo**

Il sistema di telecontrollo sarà costituito da:

- n° 1 postazione centrale di Supervisione e Controllo posta presso la sede del Ente Gestore;
- n° 3 unità di controllo remote (R.T.U.) con funzione di concentrazione dati (Periferica secondo livello);
- unità di controllo, gestione ed indirizzo mini R.T.U (Periferica terzo livello) nel numero e nelle dimensioni indicate negli elaborati grafici di progetto relativamente agli interventi nel Distretto di Sinis Sud

L'unità centrale di Supervisione è dimensionata, sia come hardware che come software, per la gestione di un numero illimitato di unità di controllo remote (R.T.U.).

Le funzioni da svolgere sono costituite nella ricezione e trasmissione di segnali, misure e comandi.

Consisteranno in apparati idonei a:

- rilevare e trasdurre lo stato degli organi controllati;
- acquisire i valori relativi alle misure di portata e misure di pressione;
- dialogare, con procedure "polling", con il proprio centro di teleoperazione.

In particolare le unità di teleoperazione dovranno acquisire e trasmettere per e da ciascun nodo le seguenti informazioni:

- segnali allarme porta d'accesso;
- segnali minima tensione batteria;
- segnale copertura radio;
- segnali di allarmi vari;
- temperatura interna apparecchiature elettroniche;
- misure portate;
- misure pressione;
- allarmi antieffrazione
- stato valvola aperta/chiusa

Per ogni apparato periferico inoltre saranno inviati al posto centrale i seguenti dati:

- n°1 allarme mancanza tensione di rete;
- n°1 allarme mancata comunicazione;
- n°1 allarme errori generali.

### **Unità Periferiche di secondo livello (Concentratori).**

Gli apparati preposti alla concentrazione dei dati, sono le unità periferiche di secondo livello, basate su tecnologia avanzata, con funzioni di controllo a logica programmabile costituiti normalmente da un contenitore standard IP65 avente sportello anteriore apribile e chiave a cifratura unica, una CPU, radio per la comunicazione con il campo ed altro vettore (cavo, radio o GPRS/GSM) per la comunicazione con il centro.

Questo elemento posizionato in campo concentra e distribuisce le comunicazioni radio UHF dalle Unità periferiche di terzo livello verso il centro di controllo (Periferica di primo livello) utilizzando qualsiasi tipo di comunicazione.

La periferica di secondo livello viene sviluppata in modo da privilegiare la capacità e versatilità del sistema, concentrando le informazioni ridondanti sullo stato della rete di comunicazione e sullo stato delle unità remote che controlla. Il concentratore funziona

come unità autonoma ed il controllo delle apparecchiature subordinate avviene in autonomia anche senza collegamento con il centro.

La periferica di secondo livello sarà quindi costituita da data logger che memorizza il valore delle variabili acquisite, allarmi derivanti e da un unità di elaborazione dati in grado di attuare la programmazione prevista dal centro di controllo anche senza la continua e costante comunicazione con esso.

Pertanto, il concentratore permette una maggiore affidabilità e robustezza del sistema minimizzando le comunicazioni con il centro ed inviando solo le informazioni appositamente richieste, allarmi, anomalie, guasti ecc.

La comunicazione tra l'unità Concentratore e le unità remote dovrà essere costante, con il risultato di acquisire la condizione delle unità remote in tempo reale e quindi conoscendo lo stato in tempo reale delle uscite e gli ingressi digitali (volume di metri e flusso) e variabili analogiche (pressione, temperatura, umidità, ecc.).

## **Concentratori**

Il concentratore sarà costituito da:

- ❑ CPU a 16/32 bit con circuiti di reset;
- ❑ Modulo radio verso il campo;
- ❑ Modulo comunicazione verso il centro;
- ❑ alimentatore stabilizzato, con ingresso a 12 V c.c.;
- ❑ Moduli di ingresso uscita:

**AI:** convertitori analogico digitali, per misure, a 13 bit di risoluzione e 2 canali di ingresso 4-20 mA, con impedenza di ingresso da 250 Ohm , isolati in modo optoelettronico a 2500 V (ingresso-terra);

**DI:** ingresso segnali di stato (on/off) da 12 canali per ciascun modulo, isolati in modo optoelettronico a 2500 V (ingresso/terra e ingresso/ingresso);

**DO:** uscita comandi on/off da 10 canali per ciascun modulo e relè con contatti a 2 A, isolamento di uscita 1000 V tra contatti aperti e 1500 V tra contatti e coil.

Gli apparati previsti dovranno essere altamente modulari e benchè dimensionati per le attuali esigenze dovranno disporre di un elevato numero di canali liberi per permettere eventuali future espansioni.

Ognuna delle postazioni periferiche verrà dotata di un gruppo di alimentazione di emergenza costituito da pacco batterie ricaricabile, in grado fornire potenza sufficiente a garantire l'operatività di ogni RTU fino ad un massimo di 24 ore.

Il software di controllo delle periferiche deve effettuare essenzialmente quattro tipi di operazioni oltre alle funzioni di controllo antieffrazione:

- lettura periodica con scansione regolabile, di tutti i canali di ingresso digitali ed analogici con la memorizzazione del loro stato;
- esecuzione immediata di particolari azioni in caso di superamento dei limiti imposti come allarmi dopo le opportune verifiche di congruenza e plausibilità;
- esecuzione di comandi secondo quanto trasmesso dal centro di supervisione e controllo (ove previsto);
- memorizzazione di nuovi limiti di allarmi trasmessi dal centro di controllo.

La stazione periferica deve essere in grado di eseguire in modo autonomo, anche in assenza di qualsiasi comunicazione con il centro, tutte le azioni volte ad assicurare la massima sicurezza all'impianto.

Ad intervalli prestabiliti tutti gli ingressi vengono letti e memorizzati. I segnali, rilevati in campo, vengono letti e confrontati con i valori di soglia impostati. In caso di superamento di queste soglie il programma darà luogo ad una serie di azioni stabilite per ogni tipo di canale di ingresso quali l'azionamento delle valvole (ove previsto), la segnalazione di allarme al centro, etc.

Periodicamente il centro di controllo chiama, in modo completamente automatico, ciascuna periferica per riceverne lo stato attuale in tutti i segnali. Per rendere questa procedura più veloce ciascuna periferica trasmette di norma solamente le variazioni verificatesi rispetto alla chiamata precedente. Solo di tanto in tanto il centro richiede la situazione generale per controllo.

Ove previsto è possibile, dal centro di controllo, comandare l'apertura o la chiusura delle valvole. Questo avviene al di fuori dalle normali procedure di interrogazione da parte del centro di controllo.

In questo caso il software locale controlla che il comando impostato venga effettivamente eseguito nell'ambito di un certo tempo prestabilito.

Durante la gestione dell'impianto può rendersi necessario variare i parametri di soglia in base ai quali ciascuna periferica prende le sue decisioni. Questo dovrà essere eseguito direttamente dal centro di controllo mediante un programma apposito. Ciascuna periferica riceverà un comando seguito dai nuovi valori di soglia. Questi valori verranno quindi immagazzinati nella memoria della periferica ed utilizzati a partire dal momento in cui questa riceverà un comando di conferma. L'aggiornamento dei valori di soglia sarà necessario anche nel caso di interventi di manutenzione ad una periferica con conseguente distacco della sua alimentazione.

Le apparecchiature dovranno essere realizzate facendo uso dei più moderni dispositivi elettronici, con uso quasi totale di circuiti integrati in tecnologia HCMOS. Tali circuiti uniscono, ad una elevata velocità, una gamma estesa di temperatura in cui continuano ad essere operativi, una elevata immunità ai disturbi e un consumo ridotto che si riflette direttamente sull'affidabilità complessiva del sistema.

## **Moduli hardware della periferica di secondo livello**

### **Modulo radio per la comunicazione verso il campo**

Il modulo radio sovrintende alla gestione dei protocolli di comunicazione tra l'unità di concentrazione dati e gli apparati di gestione e controllo installato nei gruppi di consegna comiziali. Il modulo radio realizzata con la stessa tecnologia della apparecchiature installate nei gruppi di consegna Comiziali potrà controllare fino ad un massimo di 512 apparecchiature di terzo livello.

Il modulo dotato di una RAM interna del tipo a bassissimo assorbimento e di una Flash memory, sarà costituito da un apparato radio ricetrasmittente di ultimissima generazione a potenza di trasmissione programmabile via software.

Il contenitore della radio realizzato in materiale plastico sarà IP67.

### **Unità Periferiche di terzo livello (apparecchiature ai gruppi di consegna comiziali).**

L'unità elettronica di comando remoto per i gruppi di consegna Comiziali sarà un'unità intelligente con microprocessore per il controllo e la gestione locale di apparati in campo in modalità STAND -ALONE. L'unità sarà in grado di eseguire comandi, ricevuti dal centro (o dai concentratori) e trasmettere al centro informazione di stato o allarmi relativi agli apparati controllati. L'unità dovrà avere un moderno processore a basso consumo (Ultra Low-Power Consumption Processor) con memorie RAM e memorie Flash interne e dovrà integrare al suo interno un apparato radio ricetrasmittente a potenza regolabile da 0,5W con raggio di copertura non inferiore a 8,5 Km.

L'apparato radio ricetrasmittente integrato nella periferica dovrà essere progettato e sviluppato per specifiche applicazioni dove necessitano elevata potenza di trasmissione accoppiata a bassi consumi di funzionamento.

Il sistema di alimentazione dovrà funzionare con pannello solare adeguatamente dimensionato.

L'unità dovrà essere in grado di gestire il 10 comandi, 12 informazioni di ritorno e 2 segnali analogici.

L'unità elettronica di comando remoto dovrà avere almeno le seguenti minime caratteristiche:

- ❑ Indirizzo unico e imm modificabile
- ❑ N° 10 DO (comandi) e 12 DI (informazioni di ritorno) e N° 2 AI (segnali analogici)
- ❑ segnali minima tensione batteria;
- ❑ segnale copertura radio;
- ❑ livello temperatura interna;
- ❑ Capacità di Calcolo istantaneo della portata e funzione di Data Logger;
- ❑ Gestione allarmi connessi alla apparecchiatura come bassa tensione, apparato non in comunicazione ecc.
- ❑ Grado di protezione IP67

### **Alimentazioni elettriche**

Particolare attenzione verrà posta al sistema di alimentazione delle varie apparecchiature periferiche in quanto saranno per ovvii motivi, sprovvisti di alimentazione alternata 230V AC. Il centro di controllo anche se alimentato in corrente alternata sarà corredato di gruppo di continuità per garantire un minimo funzionamento in mancanza della alimentazione dalla rete.

### **Unità centrale (apparecchiature primo livello)**

Al centro di controllo è previsto un gruppo di continuità di tipo NO - BREAK completo di batterie ermetiche per un'autonomia di 60 minuti.

### **Postazione periferiche e postazioni di concentrazione dati (apparecchiature terzo e secondo livello)**

Ognuna delle postazioni periferiche e di concentrazione dati verrà dotata di un gruppo di alimentazione costituito da pannelli fotovoltaici da 150 Watt, installati su apposito palo di sostegno realizzato in acciaio zincato a caldo di altezza non inferiore a 6 mt e completo di base di sostegno per il suo fissaggio a terra, completi di batteria di accumulo da 12 volt 50 Amp/h del tipo esente da manutenzione e di regolatore elettronica di carica, il tutto contenuto in apposito armadio strumenti del tipo a palo con grado di protezione IP 68. Gli apparati periferici verranno protetti da sovratensioni di linea da un gruppo di protezione costituito da scaricatori a gas, diodi zener e trasformatori di isolamento.

## **Centro di Controllo**

### **Generalità**

Il centro di supervisione e controllo da ubicarsi presso gli uffici dell'Ente Gestore sarà costituito da:

- ❑ Apparato hardware e relativa periferica di stampa a colori
- ❑ Gruppo di continuità
- ❑ Software gestionale dedicato

### **Unità di elaborazioni dati**

L'apparato hardware attraverso il quale l'operatore potrà gestire e monitorare le apparecchiature poste a valle, acquisire dati e comandare il sistema, sarà composto da un personal computer avente le almeno le seguenti caratteristiche:

- ❑ Processore Intel® Core™ i7
- ❑ RAM 8 GB DDR3
- ❑ Hard Disk 1000 GB
- ❑ Grafica ATI Radeon HD 6450 con 1 GB di memoria dedicata
- ❑ Porta DVI, VGA, HDMI, seriale RS232
- ❑ Masterizzatore DVD±RW LightScribe
- ❑ Microsoft Windows® XP professional
- ❑ Monitor LCD HP da 50" Full-HD.

Stampante grafica a colori a getto di inchiostro avente le seguenti caratteristiche:

- ❑ alta qualità di stampa in grado di ottenere testo e grafica estremamente nitidi
- ❑ risoluzione di stampa 720 x 720 punti per pollice
- ❑ velocità di stampa fino a 198 Cps in modalità letter quality
- ❑ font a corpi scalabili
- ❑ alimentazione 220 volt

### **Antenne da installare nel distretto di Sinis Sud**

Impianto di antenna VHF-UHF da installare nel torrino esistente a servizio del distretto di Sinis Sud composto da: antenna collinare a 3 db di guadagno, a due poli rivestita in fiber glass con attacco a connettore del tipo N, cavo di collegamento coassiale a bassa perdita RG 213 U o equivalente completo di connettore N per il collegamento all'antenna e di connettore BNC per il collegamento alla radio.

## **Software gestionale dedicato**

Il software risiederà in un web server e sarà raggiungibile da qualsiasi dispositivo collegato ad Internet (e con le corrette password ed idonee autorazioni).

La funzione del sistema di controllo dell'impianto proposto sarà principalmente quella di monitorare la situazione in atto e di attuare le turnazioni irrigue all'interno dei vari comizi. Queste funzioni dovranno prevedere controlli incrociati di verifica oltre alla elaborazione e visualizzazione del dato raccolto. La funzione del sistema di controllo non verterà principalmente sulla raccolta dati con la sola funzione di creare storici, ma fornirà in modo dinamico agli operatori tutti i necessari allarmi e segnali avvisando od intervenendo direttamente al fine di non creare danni o situazioni pericolose alle persone od all'impianto stesso.

Queste operazioni devono prevedere il riscontro puntuale di svariate situazione di campo, verificando all'atto del consenso e nel corso della attuazione le situazioni di campo per non creare degli squilibri idrici all'intero impianto come ad es. nel caso di un comizio con valvole poste sulla condotta principale chiuse o non completamente aperte. Ed ancora alla situazione di una irrigazione in una zona alimentata dalla stazione di sollevamento dove le pompe sono in blocco o il livello del torrino troppo basso. Ed inoltre alla partenza di impianti di sollevamento od aperture di valvole al torrino con condotte di valle completamente vuote.

Le tecniche di telecontrollo ed automazione e la trasmissione a distanza delle informazioni, insieme a quelle di elaborazione elettronica dei dati dovranno garantire la possibilità di rendere efficace la raccolta di dati, l'accertamento della situazione in atto, la previsione degli sviluppi futuri e la gestione delle opere.

Il sistema di controllo di gestione delle risorse idriche, dovrà consentire in ogni momento la decisione umana circa il funzionamento delle opere. Il controllo locale e la gestione centralizzata delle informazioni dovrà rendere più efficace l'attività decisionale.

Il sistema comprenderà lo svolgimento in automatico di alcune operazioni. Ad esempio nelle centrali sollevamento attraverso altri apparati (PLC) vengono gestiti partenze temporizzate, rotazioni delle pompe ecc. ed apparati comunque in grado di garantire il funzionamento puntuale dei macchinari collegati.

Il sistema di telecontrollo ha dal punto di vista operativo, la funzione di controllare un sistema automatizzato, trasmettendo in un punto centrale alcune informazioni sul sistema, opportunamente scelte, e trasmettendo dal punto centrale alcuni comandi, dedicati per lo più alla emergenza.

Il sistema di automazione ha la funzione di sovrintendere a tutte le operazioni relative al normale esercizio come comandi o rilevazioni di misure ed allo svolgimento in



automatico di alcune operazioni ad esempio all'apertura automatica dei gruppi comiziali o la variazione della portata impostata.

Quindi dal punto di vista funzionale il sistema di telecontrollo ed automazione applicato ad impianti irrigui deve avere la duplice funzione conoscitiva ed operativa.

La funzione conoscitiva sarà essere garantita in maniera esauriente da apparecchiature elettroniche che facciano capo ad un elaboratore di processo centrale che possa raccogliere, memorizzare e quindi elaborare tutti i dati riguardanti i parametri caratteristici dell'esercizio di un impianto irriguo.

Quella operativa può far capo allo stesso elaboratore nonché alla volontà dell'organismo gestore.

Il sw dovrà prevedere l'accertamento della situazione in atto, delle disponibilità, e dei consumi.

### **Apparati Idraulici. Generalità**

Come per il sistema di telecontrollo sopra descritto si descrivono qui dei seguito le apparecchiature idrauliche e precisamente:

- Apparecchiature ai gruppi di consegna comiziali singoli
- Apparecchiature ai gruppi di consegna comiziali doppi

Non vi è nessuna differenza tecnica nelle apparecchiature presenti nei gruppi di consegna singoli e doppi se non nella quantità.

### **Apparecchiature ai gruppi di consegna comiziali singoli, doppi e tripli**

Il gruppo di consegna comiziale verrà installato nelle piattaforme in cls delle prese comiziali e dei pozzetti di sezionamento e sarà costituito da una idrovalvola (o due), un misuratore elettromagnetico (o due) con totalizzatore ed emettitore d'impulsi, un indicatore visivo del grado di apertura e di un microswitch per la segnalazione dello stato di apertura/chiusura (o due), un solenoide bistabile a tre vie (o due), un pilota differenziale per il controllo di portata, un misuratore di pressione (o due) ed il collegamento alla scheda di comando.

L'azionamento dell'idrometro (apertura, chiusura) deve inoltre poter avvenire con sistema alternativo manuale, anche in mancanza di alimentazione elettrica, consentito al solo personale autorizzato.

Le relative connessioni idrauliche verranno assicurate tramite flange rispondenti alle norme UNI 2223 PN 10.

## **Idrovalvola**

La valvola sarà del tipo a flusso libero e permetterà l'apertura e l'intercettazione della condotta per mezzo di un solenoide bistabile comandato dal sistema di automazione e telecontrollo. La valvola sarà altresì corredata di un indicatore visivo di apertura e di un microswitch di segnalazione dello stato di apertura/chiusura in grado di comunicare al sistema di automazione e telecontrollo la posizione raggiunta.

Il circuito di comando sarà protetto da filtro esterno con opportuna superficie filtrante.

L'idrovalvola sarà inoltre corredata di un adatto dispositivo di manovra in grado di consentire una apertura ed una chiusura della luce di passaggio sufficientemente lenta al fine di evitare pericolosi colpi d'ariete. Le valvole di grande diametro (superiori al Dn 250) saranno inoltre realizzate con una doppia camera di manovra per meglio effettuare aperture e chiusure controllate.

La tenuta non avverrà tra sedi metalliche o tra superfici in poliestere ma sarà garantita tramite un elastomero resistente all'invecchiamento ed alle sollecitazioni idrauliche.

La valvola garantirà una risposta immediata, un controllo accurato ed una chiusura a tenuta senza pericolo di bruschi incrementi di pressione.

Tutte le necessarie operazioni di manutenzione e riparazione saranno possibili senza rimuovere il corpo dalla linea asportando l'attuatore in un unico blocco mediante un golfare di sollevamento.

Le valvole dovranno inoltre garantire di effettuare una perfetta e completa apertura con pressioni nell'ordine di 0,2 - 0,3 bar.

Materiali : corpo in ghisa tipo ASTM A 126 ad alto profilo idrodinamico tale da garantire basse perdite di carico ed alta resistenza alla cavitazione attuatore a diaframma in gomma neoprenica ad alta flessibilità e rinforzata con fibre di nylon,.

La valvola sarà resa completa di selettore per l'apertura e la chiusura manuale, solenoide bistabile idoneo circuito filtrante, ed avrà un corpo a flusso libero, verniciato esternamente con vernice epossidica dello spessore minimo di 200 micron e flangiato alle estremità.

## **Contatore**

Il misuratore di portata elettromagnetico dovrà essere realizzato da un tubo sensore avente corpo in acciaio al carbonio verniciato e protetto internamente in gomma morbida al fine di garantire una maggiore protezione da corpi estranei che se veicolati all'interno della tubazione potrebbero danneggiare il rivestimento interno del sensore. Gli elettrodi dovranno essere in hastelloy C. Gli attacchi dovranno essere flangiati secondo norme UNI.

Il misuratore dovrà inoltre essere corredato di un convertitore che sarà di tipo compatto al sensore. Il convertitore ed il sensore dovranno avere una protezione **IP 68**.

Il misuratore alimentato in corrente continua o corrente alternata sarà equipaggiato di un display a due righe a 16 caratteri.

L'apparato dovrà fornire le seguenti indicazioni e parametri.

1. Uscita ON/OFF a collettore aperto per impulsi di totalizzazione.
2. Uscita relè 3A 230Vac N.O. da programmare per una o più delle seguenti funzioni:
  - Allarme di max
  - Allarme di minimo
  - Allarme hardware – tubo vuoto
  - Portata diretta/inversa
  - Dosaggio
3. Ingresso digitale programmabile per una delle seguenti funzioni:
  - Start-stop dosaggio
4. Uscita / output 4 – 20 mA
5. interfaccia RS485 isolata per trasmissione dati con protocollo MODBUS

datalogger Interno su pen drive USB per la memorizzazione di data/ora, misure di portata e valori da 2 ingressi analogici (con scala e unità di misura impostabili); intervallo di memorizzazione: misure impostabile da 15 a 3600 secondi

### **Misuratore di pressione piezoresistivo**

Il trasmettitore elettronico di pressione con una membrana affacciata e sensore piezoresistivo dovrà avere l'elettronica racchiusa nel corpo, mentre la membrana-custodia e parti a contatto con il fluido dovranno essere in acciaio inox AISI 316. Il campo di misura dovrà essere precisato dalla Direzione Lavori nel campo 0-60 bar con attacco al processo filettato 1/2" gas maschio. L'uscita dovrà avere almeno un metro lineare di cavo (IP 67), con segnale in uscita 4-20 mA. L'alimentazione sarà a 12-30 V c.c. Il misuratore dovrà essere completo di rubinetto di intercettazione. Il fornitore dovrà fornire certificazione ISO 9000.

### **Saracinesca per gli sfiati**

Valvola a saracinesca per l'erogazione di acqua irrigua.

In posizione di chiusura il sistema non dovrà presentare organi di manovra di facile manomissione, queste dove avvengano devono essere non occultabili.

Corpo a bocche coassiali con attacchi a flangia Pn 10 UNI 2223.

La valvola sarà costituita in modo da sopportare la pressione nominale sopra indicata nel corpo ed in tutte le sue parti nelle condizioni nominali di irrigazione, ovverosia in aperta campagna sotto irradiazione solare con temperatura del corpo valvola e dell'acqua fino a 80° C.

La valvola senza fluido interno e senza pressione dovrà resistere ad una temperatura di 70° C senza riportare anomalie alle normali condizioni di impiego.

Le saracinesche devono essere adatte al sezionamento e al presidio delle apparecchiature poste a valle e quindi devono garantire la perfetta tenuta anche dopo lungo uso con acque irrigue.

L'apparecchio dovrà essere facilmente ispezionabile, in particolare per consentire agevole sostituzione delle sedi di tenuta. L'apparecchio dovrà consentire manovre sempre comandate dal volantino di apertura e di chiusura molto lente al fine di evitare vibrazioni o battimenti. Le perdite di carico dovranno essere minime in ogni caso inferiori a 0,25 m in corrispondenza della portata di 15 l/s.

Materiali : corpo in ghisa, otturatore in ghisa, organo di manovra in ottone OT58, OTS56 o equivalente, bronzo BSW ZN o equivalente, acciaio Inox 18/8 o equivalente. Volantino in ghisa malleabile-acciaio. Sedi di tenuta in elastomeri a base di neoprene, con elevata resistenza all'usura e all'invecchiamento, e difficilmente scalfibili e con basso carico di inerti o in ottone o equivalenti.

### **Sfiati**

Lo sfiato dovrà essere costituito da un unico corpo avente un doppio galleggiante e dovrà essere in grado di svolgere le tre funzioni e precisamente espulsione e rientro automatico di piccole e grandi quantità di aria e il degasaggio.

Lo sfiato dovrà essere costituito da un corpo in ghisa sferoidale ASTM A536, al cui interno dovranno essere posti due galleggianti coassiali realizzati in uno speciale materiale (HDPE) resistente all'usura ed alla corrosione. I due galleggianti dovranno essere guidati internamente da un albero in acciaio inox ed esternamente da una guida ricavata nel corpo valvola. I galleggianti dovranno avere una lunga corsa verticale ed una ampia sezione di passaggio. Dovrà altresì essere garantito uno speciale sistema di centraggio in grado di consentire la doppia chiusura ermetica anche in condizioni di funzionamento inferiori a 0,2 bar.

Il dispositivo superiore centrato sullo stesso asse del galleggiante principale dovrà permettere in fase di svuotamento della condotta (depressione) un funzionamento modulante, mentre sarà il galleggiante principale a regolare le aperture lavorando su di un

organo di tenuta indipendente. In questo modo variando le sezioni di passaggio dovrà essere garantito ed assicurato un funzionamento progressivo.

Le sedi di tenuta dovranno essere realizzate in EPDM in modo da assicurare un'alta resistenza all'usura anche in difficili condizioni di funzionamento.

La chiusura dovrà essere di tipo metallo-elastica in grado di assicurare una tenuta drip-tight.

Il galleggiante dovrà essere particolarmente reattivo e la sua corsa non dovrà essere influenzata dalla quantità di aria in uscita od entrata.

La bocca per l'espulsione ed il rientro dell'aria dovrà essere realizzata in modo tale da essere posta perpendicolarmente all'asse dei galleggianti, dovrà essere presente uno schermo di protezione in acciaio inox e la luce di passaggio dovrà avere una sezione idonea per svolgere tutte le sopra esposte funzioni.

Sul corpo della valvola di sfiato nella parte alto del galleggiante dovrà inoltre essere presente una valvola di prelievo in grado di verificare il corretto funzionamento dello stesso.

Lo sfiato d'aria dovrà garantire ad una pressione di 1 bar una portata di scarico d'aria non inferiore a 2.500 m<sup>3</sup>/h per un diametro del 50; a 5.000 m<sup>3</sup>/h per un diametro del 80; a 9.000 m<sup>3</sup>/h per un diametro del 100.

Mentre dovrà garantire ad una depressione di -0,6 bar una portata di ingresso d'aria non inferiore a 2.000 m<sup>3</sup>/h per un diametro del 50; a 3.000 m<sup>3</sup>/h per un diametro del 80; a 4.500 m<sup>3</sup>/h per un diametro del 100.

## **Farfalla**

La valvola a farfalla dovrà essere biflangiata a doppio eccentrico e con funzione ON/OFF bidirezionale.

Il corpo e il disco dovranno essere in ghisa sferoidale GGG40/GGG50 con verniciatura epossidica. La sede di tenuta dovrà essere riportata su apposita sede sul corpo in acciaio inox AISI316. L'albero inferiore e superiore dovrà essere in acciaio inox AISI 420B. Le boccole dovranno essere in alluminio-Bronzo. Le guarnizioni di tenuta come gli OR e il disco di tenuta dovranno essere in EPDM.

Il rivestimento interno ed esterno dovrà essere realizzato con polveri epossidiche con spessore minimo di 250 micron realizzato con metodo Fusion Bond secondo ISO 12944.

Lo scartamento delle flange secondo EN558-1 serie 14, flange secondo EN 1092-2, flangetta di accoppiamento ISO5211, test secondo norme EN12266.

La valvola dovrà essere approvata WRAS.

La valvola infine dovrà essere resa con riduttore si sforzo manuale.

## **Sezionamenti nel canale adduttore dx Tirso**

### **Generalità**

Con il presente progetto il canale adduttore verrà dotato di paratoie motorizzate sia lungo l'asta principale che nelle diramazioni che adducono l'acqua alle centrali di sollevamento di distribuzione irrigua.

Lo scopo è quello, attraverso una serie di sezionamenti telecontrollati e telecomandati di conseguire la massima governabilità del canale in modo da minimizzare gli specchi d'acqua dovuti a manovre errate o improvvisi stacchi delle centrali di sollevamento vuoi per disservizio o per cessazione della richiesta da parte dell'utenza.

La celerità con cui è possibile operare nella effettuazione delle manovre di apertura o di chiusura, rispetto ad una gestione manuale, su un canale lungo più di 30 km è di fondamentale importanza nel quadro di una serie di azioni volte a conseguire il massimo del risparmio della risorsa idrica da impiegare.

L'obiettivo che si vuole raggiungere può essere ottenuto provvedendo ad effettuare una radicale sostituzione degli organi di intercettazione ora presenti nel canale e nelle sue diramazioni con paratoie adeguate dotate di motori e di sistemi atti a misurare la portata istantanea.

### **Organi di sezionamento**

Nel presente progetto è prevista la fornitura e messa in opera di paratoie di sezionamento di varie dimensioni.

Di seguito si riportano la descrizione delle paratoie da fornire, degli attuatori a corredo e dei misuratori di livello necessari per la misura della portata.

### **Paratoie**

Paratoia a tenuta su 3 lati nei due sensi di flusso per utilizzo in acque di superficie, scarichi e ambienti aggressivi e/o marini.

Il telaio è costruito con profili in acciaio presso piegati e saldati a formare una struttura rigida, progettato per applicazione su canale a pelo libero di sezione rettangolare in cls, a cui può essere ancorato tramite staffe e tasselli, oppure in alternativa inghisato nel bordo tramite zanche di ancoraggio.

Lo scudo è costituito da una lamiera in acciaio presso piegata e rinforzata con nervature saldate, opportunamente dimensionate, secondo i carichi applicati.

La tenuta è affidata ad una guarnizione sagomata a nota musicale cava, in neoprene di durezza e dimensioni tali da garantire adattabilità e nel contempo resistenza all'usura. Questa viene premuta al proprio riscontro da un sistema di cunei e contro cunei.

Il movimento dello scudo avviene attraverso vite di manovra a profilo trapezio, singola o doppia conformemente alla larghezza del canale, dimensionata per lo sforzo di manovra, e verificata a carico di punta, accoppiata alla propria madrevite in bronzo.

L'azionamento avviene tramite volantino manuale, ad asse orizzontale, che insiste su un riduttore angolare, tale da ridurre lo sforzo di manovra. Il riduttore sarà flangiato ISO 5210 predisposto per l'accoppiamento di un attuatore elettromeccanico

Caratteristiche tecniche schematiche :

- Costruzione autoportante a portale per canale
- Fissaggio tramite staffe e tasselli / zanche ed inghisaggio
- Sporgenza da bordo canale o piano di calpestio : 1100mm
- Dimensioni canale L x A : vedasi tabella allegata ed elaborati grafici
- Dimensioni esterne telaio B x H : vedasi tabella allegata ed elaborati grafici
- Dimensioni scudo B x H : vedasi tabella allegata ed elaborati grafici
- Tenuta su 3 lati nei due sensi di flusso
- Comando manuale
- Riduttore angolare di sforzo, predisposto per installazione gruppo motorizzazione con albero e flangia secondo EN ISO 5210
- Volantino manuale Ø400 mm
- Vite di manovra saliente TPN 40 x 7 in acciaio inox AISI 304
- Materiale di costruzione gargami e telaio : acciaio inox AISI 304L
- Materiale di costruzione scudo : acciaio inox AISI 304L
- Madrevite in bronzo
- Profilo di tenuta a nota musicale cava, in neoprene 65Sh
- Scorrimento a strisciamento su guide in polizene
- Conformi a normativa DIN 19569-4 / BS 7775

### **ATTUATORI ELETTROMECCANICI**

Attuatori elettromeccanici in versione tipo AUMA-Matic serie SAM.2 o altro di pari livello o superiore con le seguenti caratteristiche:

- Motore elettrico trifase a gabbia di scoiattolo. Isolamento in Classe "F". Completo di protezione termostatica incorporata realizzata a mezzo di Nr. 3 pastiglie bimetalliche, in serie tra loro con i terminali riportati a morsettiera.
- Servizio: S2 - 15 minuti/Max 60 Avviamenti ora.
- Alimentazione: 400 V - 3 - 50 Hz.

- Comando manuale di emergenza a volantino con pulsante di innesto e dispositivo automatico di disinnesto.
- Nr. 1 interruttore lampeggiante blinker.
- Nr. 2 interruttori di fine corsa (1 in apertura e 1 in chiusura) con contatti NA + NC
- Nr. 2 limitatori di coppia (1 in apertura e 1 in chiusura) con contatti NA + NC.
- Indicatore meccanico di posizione continuo a quadrante.
- Resistenza anticondensa (5-20 watt) alimentata internamente (24V).
- Trasmettitore RWG 4...20mA
- Unità di controllo integrale tipo AUMA MATIC tipo AM composta da:
  - o Coppia di contattori con interblocchi elettrici e meccanici.
  - o Scheda logica programmabile multifunzione (autoritenute/limitatori/blinker)
- Comandi locali:
  - o selettore di posizione LOCALE-FERMO-REMOTO (lucchettabile in tutte e tre le posizioni).
  - o Pulsanti APRI-STOP-CHIUDI con luci di segnalazione APERTO (verde), ANOMALIA (rosso), CHIUSO (giallo).
- Comandi da remoto in ingresso (a potenziale libero):
  - o APRI (STOP) CHIUDI con tensione di 24V cc derivata internamente o da sorgente esterna.
  - o Segnali in uscita (a potenziale libero):
  - o Posizione di CHIUSURA/APERTURA
  - o Selettore di posizione in LOCALE/REMOTO
  - o Relè di monitoraggio per anomalia generale (perdita di una fase, intervento protezione termica, limitatore di coppia intervenuto in posizione intermedia).
  - o Correttore automatico della sequenza fasi.
- Scheda di alimentazione circuiti interni con trasformatore rettificato a 24Vcc.
- Protezione a tenuta stagna IP68 in accordo alle EN60529.
- Temperatura ambiente di esercizio -30°C +70°C.
- Grado di protezione IP 67
- Verniciatura finale Elettrostatica con colore grigio argento in accordo EN ISO 12944-2 CLASSE C4.



- Presa multi rapida di collegamento a pluri connettori maschio/femmina e coperchio con tre imbrocchi cavo (1xM32x1,5 1xM25x1,5 e 1xM20x1,5).
- Collegamento mediante cavo multipolare al quadro di alimentazione
- 

## **IMPIANTO ELETTRICO DI TELECOMANDO E TELECONTROLLO A SERVIZIO DEL CANALE ADDUTTORE DX TIRSO**

### **Generalità**

L'impianto elettrico e di automazione tele telecomando e telecontrollo descritto nella presente parte di capitolato è quello posto a servizio dei sezionamenti, il cui elenco e caratteristiche sono riportati negli elaborati grafici di dettaglio sul canale adduttore denominato "Destra Tirso"; le finalità di questi impianti sono le seguenti:

1. fornire l'alimentazione elettrica agli apparecchi elettromeccanici e di misura posti presso i diversi sezionamenti;
2. contenere gli apparati di sezionamento, comando e protezione necessari per la gestione dei suddetti apparati;
3. consentire l'azionamento degli organi di sezionamento (paratoie) sia da locale e sia da remoto;
4. consentire la memorizzazione e la trasmissione delle misure dei livelli e delle portate sul canale, degli interventi delle protezione e dello stato delle paratoie al centro di telecontrollo consortile.

Per il loro conseguimento l'intervento in progetto prevede pertanto:

- l'installazione di un quadro in prossimità del punto di prelievo dell'energia elettrica, con le apparecchiature di comando e protezione per la linea di alimentazione al quadro di automazione
- l'installazione della linea di alimentazione tra punto di consegna dell'energia elettrica e il quadro di automazione
- l'installazione del quadro di automazione, che contiene tutte le apparecchiature necessarie per la protezione, il comando, il sezionamento, il comando locale e remoto degli attuatori, la misura dei livelli e delle portate sul canale, la registrazione delle misure e degli stati delle protezioni e degli attuatori e la loro trasmissione al centro di telecontrollo consortile.

Al fine di ottimizzare i ricambi da utilizzare nelle attività di manutenzione, è stato progettato un quadro tipo, che sarà installato presso tutti i sezionamenti in progetto.

Nel seguito saranno dettagliate le caratteristiche dei singoli componenti da utilizzare e che dovranno essere installati in ogni sezionamento.

### **Quadro al punto di prelievo (QP)**

Il quadro in questione sarà realizzato installando all'interno di un centralino in materiale termoplastico i seguenti componenti:

- un interruttore automatico magnetotermico 4x10 A, curva C, 15 kA
- uno scaricatore di tensione
- un interruttore automatico magnetotermico differenziale 4x20 A, curva C, 15 kA, Id = 30 mA, selettivo tipo A.

Le caratteristiche dei componenti sono descritte nei paragrafi successivi.

Sarà onere dell'impresa installare il suddetto quadro o in prossimità del quadro elettrico della centrale o in prossimità del punto di fornitura. Sarà inoltre onere dell'impresa realizzare i collegamenti alla barratura principale del quadro di centrale, nel primo caso, o al contatore dell'ente fornitore.

Ulteriori specifiche comuni ad entrambi i quadri sono riportate nei paragrafi successivi. Il quadro dovrà essere contenuto in armadio stagno IP 65 e stabilmente ancorato al suolo.

### **Linea di alimentazione**

La linea di alimentazione tra il quadro al punto di prelievo (QP) e il quadro di automazione (QA), sarà realizzata in cavo FG16(OR), formazione 5g16, posata entro cavidotto corrugato a doppia parete in materiale termoplastico, posato interrato.

### **Quadro automazione (QA)**

Questo quadro contiene tutti gli apparecchi e le attrezzature atte all'esecuzione delle seguenti funzioni:

1. protezione e sezionamento delle linee di alimentazione delle diverse utenze collegate
2. comando degli attuatori (apertura, chiusura), sia da locale che da remoto
3. segnalazione dello stato degli attuatori (aperto, chiuso, guasto), sia in locale che presso il centro di telecontrollo
4. misura del livello e della portata del canale adduttore, in corrispondenza del sezionamento
5. memorizzazione dello stato degli attuatori nei diversi momenti della giornata
6. la trasmissione dei dati memorizzati presso il centro di telecontrollo
7. la possibilità di interventi di manutenzione grazie alla presenza di due prese tipo universale 10/16 A

Il quadro dovrà essere contenuto in armadio stagno IP 65b e stabilmente ancorato al suolo.

Le funzioni di cui ai punti numero 1, 7, e ai punti 2 e 3, nel funzionamento da locale, saranno realizzati mediante apparecchiature modulari o da fronte quadro previste negli sch

### **Centralino**

Dovrà essere prevista, per ogni quadro di automazione, la fornitura e posa in opera di centralino a tenuta stagna IP65 IDROBOARD da 24 moduli. Materiale in polistirene rinforzato resistente agli urti. Telaio e frontale amovibile. Guida a due posizioni per prodotti modulari e interruttori scatolati. Distanza tra le guide: 150 mm. Installabilità di piastre perforate e pannelli pieni per il montaggio di prodotti non modulari. Maniglia accessoriata con serratura. Portello e centralino completamente reversibili. . Passacavi ad entrata diretta in dotazione. Dimensioni 340x340x161 mm.

### **Interruttori modulari**

Gli interruttori magnetotermici e i dispositivi di protezione differenziali dovranno essere in grado di funzionare nelle condizioni d'inquinamento corrispondenti al grado d'inquinamento 3 per gli ambienti industriali come indicato dalla norma CEI EN 60947-2.

emi allegati al progetto.

### **MISURATORE DI LIVELLO A ULTRASUONI**

Misuratore di livello a ultrasuoni a 2 fili TIPO Sitrans Probe LU, per misure di livello su vasche o canali,

- precisione 0,15% del range di misura;
- range di misura da 0 a 6 metri,
- alimentazione 24 V DC, temperatura ambiente -20 +80 gradi C ,
- segnale uscita 4... 20 mA,
- comunicazione Profibus PA,
- grado di protezione IP 67:

Della suddetta apparecchiatura dovrà essere prevista la fornitura e posa in opera unitamente allo stelo di tenuta da ancorare stabilmente al bordo del canale, al cavo di trasmissione dal misuratore al quadro elettrico di comando e controllo da sistemare entro cavidotto Dn 50 interrato a 50 cm di profondità da piano campagna.

Il misuratore deve provvedere alla misura di livello necessaria per la determinazione delle portate in transito.

Al riguardo nella fornitura del suddetto misuratore è compresa la taratura del sistema provvedendo alla stesura della scala delle portate commisurata al passaggio dell'acqua nella paratoia intesa come luce a battente rigurgitata.

La taratura del sistema deve avvenire sulla base della determinazione della portata in transito mediante strumenti di misura delle portate di precisione del tipo magnetico o similari adatti per la misura entro canal a pelo libero. I dati desunti dalle lettura con i suddetti strumenti di precisione dovranno costituire la base per la redazione della scala delle portate relazionata al grado di apertura della luce a battente e del livello di monte e di valle dell'acqua nel canale.