

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ORISTANESE

Via Cagliari 170- 09170 ORISTANO

Tel 07833150 - Fax 0783211286

(D.P.G.R.S. n. 239 del 4-12-1996)

Progetto per l'efficientamento delle stazioni di sollevamento del comprensorio
irriguo del Consorzio

Interventi nelle centrali di Tanca Molino e Strada 10 di Arborea

PROGETTO ESECUTIVO

P0716

CUP G64H15001580002

Capitolato speciale d'appalto -parte tecnica - Capo I Apparecchiature elettromeccaniche

il progettista coordinatore: Dott. ing. Roberto Sanna i progettisti: Dott. ing. Gabriele Gorni Dott. ing. Fabrizio Musiu	ALLEGATO: 21
	SCALA:
V. il responsabile del procedimento Dott. Serafino Meloni	DATA: Settembre 2016

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO ALL'AGRICOLTURA E RIFORMA AGROPASTORALE CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ORISTANESE ORISTANO

**PROGETTO PER L'EFFICIENTAMENTO DELLE STAZIONI DI SOLLEVAMENTO DEL COMPENSORIO
IRRIGUO DEL CONSORZIO
INTERVENTO NELLE CENTRALI DI TANCA MOLINO E STRADA 10 DI ARBOREA**

PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

CAPO I

FORNITURA E POSA DELLE APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE

Art. 1 Premesse

Il Consorzio di Bonifica dell'Oristanese deve provvedere all'installazione, revisione, modifica e ampliamento di apparecchiature idrauliche, elettromeccaniche, elettriche ed elettroniche per l'efficientamento delle stazioni di sollevamento del comprensorio irriguo del consorzio prevedendo interventi nelle centrali di Tanca Molino e Strada 10 di Arborea.

Il presente capitolato regola le norme relative alle lavorazioni in questione, eventualmente da affidarsi, da parte dell'Impresa esecutrice a Ditta specializzata di provata esperienza e abilitata all'esecuzione ed installazione di tale tipo di impianti. L'Impresa dovrà presentare l'offerta conforme alle norme del presente capitolato e non potrà procedere agli ordinativi prima che la direzione lavori abbia provveduto ad approvare, in linea tecnica e di conformità, quanto proposto. E' evidente che l'Impresa continuerà a rispondere direttamente e pienamente nei confronti dell'Amministrazione della regolare esecuzione e del preciso adempimento di tutti gli

impegni relativi.

Saranno da comprendersi nelle installazioni di che trattasi: la fornitura, il trasporto ed il montaggio di tutte le apparecchiature elettromeccaniche, elettroniche e software, le opere metalliche e gli accessori previsti in progetto che dovranno essere installati, in manufatti esistenti e dati montati in opera perfettamente funzionanti. Le dimensioni dei macchinari e degli accessori relativi, oltreché la loro disposizione, dovranno tener conto in assoluto degli spazi e delle strutture esistenti, per i quali saranno ammessi le sole modifiche previste in progetto strettamente necessarie alle esigenze di installazione e montaggio delle varie attrezzature.

Dette sistemazioni verranno comunque condotte sotto la stretta sorveglianza e la diretta responsabilità dell'Impresa appaltatrice, anche se materialmente eseguite, a spese della stessa, da eventuale impresa diversa specializzata in lavori edili.

Quanto offerto dovrà comprendere ogni onere per forniture, trasporto e montaggio, comprese le usuali assistenze di manovalanza per le opere murarie di demolizione, fissaggio e ripristino, altre assistenze (per energia, servizi generali, trasporti, officina, guardiania).

Dovrà essere garantita dall'Impresa la piena funzionalità dell' offerta.

L'offerta dovrà prevedere apparecchiature in accordo con le caratteristiche tecniche richieste successivamente ed indicando ulteriori caratteristiche di funzionamento.

Qualora si riscontrassero indicazioni contraddittorie tra i diversi elaborati o all'interno dello stesso, ci si dovrà attenere a quelle che determinano le condizioni più favorevoli per il Consorzio sia come fornitura che come funzionamento.

Le installazioni di che trattasi dovranno essere e comunque intendersi, comprensive di tutto quanto occorra, anche se non espressamente citato nel presente capitolato, per consegnare le apparecchiature perfettamente funzionanti in ogni loro parte.

Dovranno pertanto essere ed intendersi compresi e compensati tutti gli oneri inerenti lo smontaggio e il trasporto a discarica autorizzata ad accogliere rifiuti ferrosi e di apparecchiature meccaniche, elettriche ed elettroniche, nonché di demolizioni di parti edilizie e materie di risulta di scavi (compresi gli oneri conferimento a discarica) di tutti i componenti degli impianti per cui è prevista la sostituzione a norma delle leggi vigenti in materia di smaltimento di rifiuti speciali; la fornitura dovrà inoltre comprendere la posa in opera di tutti i macchinari, di tutte le apparecchiature, le attrezzature e gli accessori vari, compreso quindi imballo, carico, trasporto, scarico, deposito, guardiania (fino alla presa in consegna provvisoria e definitiva da parte del Consorzio degli apparecchi funzionanti), direzione tecnica, mano d'opera specializzata in ogni genere, mano d'opera qualificata e comune per il montaggio di tutto l'impianto elettrico e dei macchinari, per controlli, posa in opera, controllo di fissaggio dei macchinari, delle apparecchiature e degli accessori tutti.

La Ditta aggiudicataria eseguirà la fornitura ed il montaggio delle apparecchiature

conformemente al presente capitolato e alla documentazione tecnica preliminare all'avvio delle forniture approvata dal D.L. , rispettando pienamente le vigenti norme C.E.I., ultima edizione, nonché tutte le norme di prevenzione infortuni sulla sicurezza nel lavoro in vigore, il regolamento 37/08, e in conformità delle direttive CEE delle apparecchiature e norme UNI sui materiali.

In particolare per tutte le macchine e le quasimacchine previste nel presente capitolato si dovrà applicare quanto previsto dal recepimento nazionale della direttiva 2006/42/CE avvenuto con la pubblicazione del Decreto Legislativo n. 17 del 27 gennaio 2010.

Per ogni macchina dovrà quindi essere prodotto in accordo con l'allegato VII della Direttiva il Fascicolo Tecnico della Costruzione della macchina e, per le quasimacchine la Documentazione Tecnica Pertinente.

Ai sensi del D.Lgv 17/2010 si intende per

“macchine” :

- l'insieme equipaggiato o destinato ad essere equipaggiato di un sistema di azionamento diverso dalla forza umana o animale diretta, composto di parti o di componenti, di cui almeno uno mobile, collegati tra loro solidamente per un'applicazione ben determinata;

oppure:

- l'insieme di al p.to precedente, al quale mancano solamente elementi di collegamento al sito di impiego o di allacciamento alle fonti di energia e di movimento;

oppure:

- l'insieme di cui ai 2 p.ti precedenti, pronto per essere installato e che può funzionare solo dopo essere stato montato su un mezzo di trasporto o installato in un edificio o in una costruzione;

oppure:

- gli insiemi di macchine, di cui ai 3 p.ti precedenti, o di quasi-macchine, che per raggiungere uno stesso risultato sono disposti e comandati in modo da avere un funzionamento solidale;

oppure

- l'insieme di parti o di componenti, di cui almeno uno mobile, collegati tra loro solidalmente e destinati al sollevamento di pesi e la cui unica fonte di energia è la forza umana diretta.

“quasi-macchine”

gli insiemi che costituiscono quasi una macchina, ma che, da soli, non sono in grado di garantire un'applicazione ben determinata - ad es. un sistema di azionamento - unicamente destinati ad essere incorporati o assemblati ad altre macchine o ad altre quasi-macchine o apparecchi per costituire una macchina.

Il Fascicolo Tecnico sarà sostanzialmente “il documento attraverso il quale il fabbricante dimostra la conformità della macchina ai Requisiti Essenziali di Sicurezza”.

Il Fascicolo Tecnico comprende la documentazione relativa alla valutazione dei rischi e la formalizzazione della procedura seguita per la valutazione dei rischi e i risultati cui si è pervenuti a seguito di questa analisi.

Il fascicolo tecnico dovrà essere redatto in lingua italiana.

Una copia della dichiarazione CE di conformità della macchina deve essere presente nel Fascicolo Tecnico.

L'Impresa, prima di far pervenire in cantiere le apparecchiature oggetto di fornitura ha l'obbligo di accertare l'effettiva disponibilità del fascicolo e verificare che sia indicato, nelle dichiarazioni CE di conformità e di incorporazione, il riferimento della persona (fisica o giuridica, compreso quindi lo stesso costruttore) incaricata di costituire il fascicolo tecnico.

Inoltre il fabbricante dovrà effettuare le ricerche e le prove necessarie sui componenti e sugli accessori o sull'intera macchina per stabilire se essa, in conseguenza della sua progettazione o costruzione, possa essere montata e messa in servizio in condizioni di sicurezza". Nel fascicolo tecnico devono essere inclusi le relazioni e i risultati pertinenti.

Dovranno inoltre essere disponibili:

- eventuali dichiarazioni di conformità a specifiche norme tecniche di prodotto (es. norme CEI per componenti elettrici o impianti elettrici di macchine, norme UNI EN per componenti pneumatici o idraulici, ecc.);
- eventuali relazioni di prove o di misure (es. rumore, vibrazioni, isolamento elettrico);
- eventuali rapporti di prova su materiali o componenti (es. carico di rottura);
- eventuali certificazioni dei materiali forniti dai rivenditori o dai produttori con indicazione eventuale del lotto di produzione;
- eventuali indicazioni, circa i componenti commerciali installati sulla fornitura, delle normative rispettate e l'indicazione delle caratteristiche tecniche, ovvero le modalità per rendere disponibili tali informazioni (es. rinvio a pagine di cataloghi commerciali dei componenti, ecc.).

Per ogni macchina o quasi macchina oggetto di fornitura dovrà quindi essere presente:

il Fascicolo Tecnico della Costruzione o la Documentazione Tecnica Pertinente.

il manuale d'uso e manutenzione, parte integrante della macchina, che deve costituire il mezzo tramite il quale il fabbricante ed il progettista illustrano il funzionamento della macchina e le caratteristiche di integrazione uomo-macchina.

il marchio CE apposto nelle immediate vicinanze del nome del fabbricante: la marcatura CE dichiara che il produttore-distributore si assume la responsabilità del prodotto, permettendone la libera circolazione in Europa e l'identificazione dei prodotti non conformi.

Ogni macchina deve recare, in modo leggibile e indelebile, almeno le seguenti indicazioni:

- nome del fabbricante e suo indirizzo

- la marcatura CE
- designazione della serie o del tipo
- eventualmente, numero di serie
- l'anno di costruzione

Art. 2

DESCRIZIONI E PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI RIGUARDANTI LA FORNITURA

2.1. Generalità – Descrizione e consistenza delle lavorazioni elettromeccaniche

L'appalto prevede interventi sulle apparecchiature elettromeccaniche delle centrali di sollevamento di Tanca Molino di Oristano (che alimenta circa 3500 ettari di comprensorio irriguo in agro dei Comuni di Oristano, Palmas Arborea, Silì e Simaxis ad alta vocazione agricola ove sono presenti colture del riso, ortive, mais ed erbai) e Strada 10 di Arborea (che alimenta un distretto di circa 4000 ettari densamente coltivato a mais, foraggiere e ortive).

La prima è stata realizzata alla fine degli anni 80 mentre la seconda, consegnata nel 1983 è entrata in funzione successivamente nel 1984.

Gli impianti, oltre che datati dal punto di vista tecnologico versano in una condizione abbastanza precaria di funzionamento e, un probabile collasso dei componenti, porterebbe con ogni probabilità allo spegnimento delle centrali.

La vetustà delle apparecchiature determina uno scadimento del rendimento degli impianti e una consegna della portata sollevata inferiore a quella prevista dal progetto originario. A titolo di esempio, l'impianto di Tanca Molino è governato da inverter non più in produzione da circa dieci anni per i quali non si ha più la disponibilità di parti di ricambio. Orbene, un "crash" di dette apparecchiature non consentirebbe più l'azionamento dei motori delle pompe di sollevamento comportando quindi la totale inattività dell'impianto.

Analogamente per gli impianti della Strada 10 si è in presenza di una situazione di marcata corrosione delle strutture portanti dei tamburi filtranti all'imbocco delle opere di presa. E' ovvio che un collasso di detti tamburi non consentirebbe più l'alimentazione delle vasche di aspirazione con conseguente fermata della centrale.

Inoltre, i corpi pompa degli impianti 2-3 ed il relativo valvolame sono ormai corrosi completamente con evidenti fori e lacerazioni i quali vengono rappezzati continuamente, pertanto viene prevista la sostituzione.

Per quanto riguarda i motori elettrici a servizio delle pompe, dopo un'attenta analisi dello stato di degrado si è appurato che gli stessi versano ancora in buono stato di funzionamento ed un loro collasso sarebbe facilmente risolvibile mediante un riavvolgimento degli stessi da attuarsi in tempi brevi.

Pertanto i motori esistenti sono riutilizzabili, previa verifica di accoppiamento tra gli stessi ed i nuovi corpi pompa da installarsi a carico della ditta appaltatrice.

Sempre negli impianti della Strada 10, dovranno essere forniti dei pannelli divisorii di protezione tra le elettropompe e i quadri elettrici BT, in quanto a causa delle lacerazioni sopra descritte persiste una situazione di pericolo con potenziali getti d'acqua in pressione verso i quadri stessi contenenti le apparecchiature elettromeccaniche e/o verso gli operatori che si trovano all'interno della centrale per la sua conduzione.

Si prevede inoltre di potenziare l'attuale sistema SCADA presente presso il Centro di Telecontrollo di Tanca Molino; il software SCADA è stato installato nel corso dei lavori di realizzazione della nuova centrale di pompaggio di "Santa Lucia". Tale software è di tipo aperto e pertanto consente di interfacciarsi con i PLC di tutti i costruttori presenti sul mercato; appare pertanto opportuno potenziare questo software predisponendolo per il telecontrollo di tutti gli altri impianti di pompaggio consortili. Difatti è intenzione dell'ente migrare il proprio sistema di telecontrollo, attualmente di tipo "chiuso" e cioè collegabile solo a dispositivi dello stesso costruttore, verso un sistema di tipo "aperto" e cioè con la possibilità di collegare fra loro dispositivi di costruttori diversi. Inoltre è intenzione dell'Ente dotare di impianto di automazione anche quegli impianto di pompaggio che attualmente ne sono privi.

2.2. Prescrizioni

Preventivamente all'inizio delle operazioni di fornitura dovrà essere presentato dall'Impresa aggiudicataria il **"Piano delle Forniture e delle installazioni"** (PFI)– il quale dovrà contenere tutta la documentazione di dettaglio caratterizzante le apparecchiature prescelte.

Detto P.E. dovrà essere conforme a quanto richiesto ai successivi artt. 3 e 4.

Il **PFI** deve contenere il necessario adattamento alle prescrizioni del progetto esecutivo posto a base di gara, delle apparecchiature di precisa marca e modello disponibili sul mercato e proposte dall'Impresa, oltre alle migliorie offerte dall'Impresa in sede di gara.

La Impresa appaltatrice, pertanto prima di procedere agli ordinativi, nella presentazione del PFI, dovrà produrre i seguenti elaborati:

- Relazione tecnica descrittiva di tutte le parti di impianto e delle apparecchiature offerte con indicazione delle marche e dei modelli prescelti;
- calcoli idraulici, statici ed elettrici e di protezione scariche atmosferiche in accordo con le apparecchiature offerte;
- Disegni delle opere civili con indicazione dell'inserimento delle parti elettromeccaniche, elettriche ed elettroniche;
- Schema dei quadri elettrici di bassa e media tensione;
- Schemi unifilari;
- Depliant illustrativi delle apparecchiature offerte;
- Manuale di esercizio e manutenzione di tutte le parti di impianto
- Piano di Sicurezza e Coordinamento

- Fascicolo dell'opera
- Piano di Manutenzione
- Documento unico di valutazione dei rischi da interferenze

Art. 3

DESIGNAZIONE DEL MACCHINARIO E DELLE APPARECCHIATURE E CARATTERISTICHE TECNICHE RICHIESTE DELL'IMPIANTO DI TANCA MOLINO

3.0 Premessa

Si riportano di seguito le caratteristiche di dettaglio richieste per tutte le apparecchiature. Al riguardo si fa presente che queste si intendono integrate da quanto indicato nell'elenco prezzi di progetto.

Per ciò che attiene alla consistenza e alla qualità dei materiali da fornire, quanto di seguito riportato deve intendersi integrato e complementare a quanto illustrato negli elaborati grafici di dettaglio, nell'Elenco dei Prezzi e nel Capo II relativo alla esecuzione delle Opere civili. Forme, dimensioni, qualità e quantità dovranno desumersi dalla lettura coordinata dei diversi documenti di contratto.

In caso di eventuali discordanze tra i diversi elaborati, dovranno comunque essere operate, da parte dell'impresa, scelte di materiali e partiti costruttivi che assicurino la completezza, la massima sicurezza, la funzionalità e la rispondenza alla norma delle apparecchiature.

Rimane a carico dell'impresa l'onere di provvedere agli interventi nelle centrali in accordo con la necessità indifferibile di assicurare l'irrigazione durante il periodo irriguo. Gli interventi dovranno quindi essere eseguiti in orari al di fuori dell'esercizio irriguo o nei giorni non soggetti ad irrigazione quali di norma i festivi e prefestivi e quelli invernali. L'impresa quindi provvederà all'attuazione degli interventi in questi periodi anche ricorrendo al lavoro straordinario delle maestranze.

3.1 - Quadro elettrico di bassa tensione

3.1.1 – Generalità

Il quadro dovrà rispondere alle seguenti norme:

- | | |
|--|------------------------------------|
| - Quadro Norma: | CEI EN 61439 |
| - Interruttori: | Norma IEC 947.2 - Omologazioni IMQ |
| - Interruttori di manovra-sezionatori: | Norma IEC 947.3 |
| - Gradi di protezione: | Norma CEI 70.1 e Norma IEC 529 |
| - Prove di tenuta ad arco interno: | Technical Report IEC 1641 |

Dovranno inoltre essere rispettate le normative ed i regolamenti previsti dalla Legislazione Italiana per la prevenzione degli infortuni e le Direttive comunitarie.

Inoltre il quadro dovrà rispettare le seguenti caratteristiche costruttive:

- Tensione nominale di isolamento (Ui):	660 V
- Tensione di esercizio (Ue):	400/230 V
- Frequenza nominale:	50 Hz
- Tensione di prova a frequenza industriale per i circuiti di potenza:	2,5 kV per 5 sec.
- Tensione di esercizio circuiti ausiliari:	Come da schema
- Tensione di prova a frequenza industriale per i circuiti ausiliari:	2,0 kV per 5 sec.
- Potere di interruzione nominale Icn (CEI EN 60898):	≥ 50 kA
- Corrente nominale sistema sbarre principali:	1600 A
- Grado di protezione esterno del quadro:	IP65
- Ingresso/Uscita cavi:	Basso/Basso
- Accessibilità:	Fronte/Retro mediante porte
- Dimensioni (Altezza x Larghezza x Profondità):	2305x1310x1010 mm
- Forma di segregazione:	2 ^a

Il sistema di avviamento installato all'interno del quadro dovrà essere opportunamente coordinato con le protezioni del motore, secondo appropriate prove che il costruttore degli apparecchi stessi dovrà dichiarare di possedere; si richiede pertanto che venga utilizzata la stessa marca tra protezione ed avviatore del motore.

La carpenteria del quadro, tipo ABB IS2 o altra marca e modello ma di caratteristiche tecniche equivalenti o superiori, dovrà avere le seguenti caratteristiche tecniche, dimensionali e dovrà essere fornita con gli accessori di cablaggio sotto riportati.

La carpenteria deve essere di tipo monoblocco (struttura saldata) realizzata con lamiera conformi alla norma UNI EN 10139 utilizzando i seguenti spessori della lamiera:

- struttura interna 18/10;
- porte 20/10;
- pannelli laterali 15/10;
- zoccolo 25/10.

La verniciatura di colore grigio RAL 7032 bucciato, deve essere del tipo a polvere termoindurente con leganti epossipoliestere avente un peso specifico pari a 1,61g/cm³, apposta tramite procedimento elettrostatico e successiva polimerizzazione in forno a 180°C. Lo spessore medio della vernice deve essere pari a 60÷70μ, la sua resistenza all'urto (Gardner) deve essere

maggiore di 25 Kg x cm. Il ciclo di verniciatura deve avvenire successivamente a quello dei seguenti trattamenti:

- lavaggio della lamiera;
- fosfatazione a base di sali di ferro;
- asciugatura in tunnel a 100°C.

Tutte le carpenterie devono essere classificate del tipo a pavimento e addossabili a parete, aventi i pannelli laterali asportabili in modo da consentirne gli accoppiamenti in batteria e/o ampliamenti futuri.

Il tetto deve essere del tipo asportabile per facilitare le operazioni di installazione. Anche la parte di ingresso cavi dal basso deve essere equipaggiabile con flange di lamiera zincata del tipo asportabile o scorrevole in funzione delle diverse esigenze.

Il grado di protezione in conformità alla norma EN 60529 deve essere IP65 e la resistenza meccanica in conformità alla norma EN 50102 deve essere IK10.

Lo zoccolo di altezza 100mm. è di colore grigio RAL7012 deve essere di tipo palettizzabile corredato di 4 flange sui lati asportabili per facilitarne la movimentazione.

La porta reversibile (apertura vs Dx standard e vs Sx) è incernierata e dotata di quattro punti di chiusura. Essa è comprensiva di struttura interna di irrigidimento costituita da un profilato a sezione quadrata 20x20mm. dello spessore di 12/10 in grado di sostenere i numerosi accessori. La porta deve essere dotata di maniglia con sistema di chiusura a cariglioni e dispositivo di chiusura con chiave di tipo a doppia aletta.

Tutte le carpenterie devono essere equipaggiabili con piastra di fondo zincata dello spessore di 25/10 inseribile sia frontalmente sia lateralmente, in questo caso del tipo maggiorato (tramite accessori che ne agevolino l'inserimento quali ad esempio supporti a sfera). Nel caso di inserimento frontale deve essere possibile il totale arretramento della piastra in modo da costituire un unico piano con i montanti. Nel caso di movimentazione tramite golfari, questi ultimi devono essere del tipo M12 e devono essere fissati all'interno della struttura.

Non è ammesso il solo fissaggio sulla lamiera del tetto.

La struttura deve essere costruita con profili sagomati del tipo a sette pieghe, in modo tale da garantire la massima resistenza e robustezza. Per motivi di standardizzazione le dimensioni (esterne) delle carpenterie devono essere le seguenti:

Altezza: 2305 mm. (comprensiva di zoccolo h=100mm.)
Larghezza: 13102 mm.
Profondità: 1010 mm.

A completamento del quadro, dovranno essere previste le scaldiglie per ogni colonna, l'illuminazione interna delle colonne, la ventilazione forzata delle partenze motori; queste ultime e le scaldiglie saranno comandate tramite termostato interno. La ventilazione forzata dovrà realizzarsi mediante torrini di aspirazione da installarsi sul tetto e una griglia di aspirazione da posizionarsi sul fronte di ogni colonna delle diverse partenze motori (vedi fronte quadro della tavola grafica allegata n.7)

3.1.2 Componenti del quadro elettrico di bassa tensione

All'interno del quadro elettrico di bassa tensione saranno installati gli interruttori, i sezionatori, gli strumenti di misure, il PLC per l'automazione e gli altri componenti generici che si elencano di seguito.

Interruttori QF1, QF2 e QF3

Gli interruttori dei trasformatori da 800 kVA (QF1, QF2 E QF3 nello schema alla tavola grafica allegata n. 7) saranno interruttori scatolati tipo ABB Emax1.2C, o altra marca e modello di caratteristiche equivalenti.

Dovranno rispondere alle seguenti prescrizioni tecniche.

Interruttore automatico aperto con struttura portante realizzata in lamiera di acciaio, tetrapolare, conforme alle norme IEC 60947-2 ed alla direttiva CE, per impiego in bt, In 1250A a 40°C, con poli di potenza reciprocamente isolati e segregati, isolati con caratteristica di doppio isolamento rispetto al vano di alloggiamento ausiliari, con camere d'arco e contatti fissi e mobili ispezionabili con rimozione del coperchio, con altezza e profondità costante per tutte le taglie della gamma. Con accessori ausiliari comuni ed intercambiabili con tutte le taglie superiori ed inferiori, alimentabili sia in cc che in ca.

Gli interruttori saranno completi di relè di protezione a microprocessore tipo ABB Ekip Dip, o altra marca e modello di caratteristiche equivalenti, con funzioni (LSI) regolabile a gradini con il seguente range di regolazione:

- Sovraccarico (L - ANSI 49): con intervento ritardato a tempo lungo inverso del tipo $t = k/I^2$ disponibile con 25 soglie di corrente e 8 curve permette una protezione efficace di tutti gli

impianti. Inoltre è disponibile la segnalazione di preallarme al raggiungimento del 90% della soglia impostata.

- Massima corrente con intervento ritardato (S - ANSI 51 & 50TD): con tempo di intervento costante ($t = k$), oppure a energia specifica passante costante ($t = k/I^2$) dispone di 15 soglie di corrente e 8 curve, per una regolazione fine. La funzione è escludibile con la combinazione dei dip switch corrispondente alla scritta "OFF".
- Massima corrente istantanea (I - ANSI 50): con curva d'intervento senza ritardo intenzionale dispone di 15 soglie di intervento ed è escludibile (posizione "OFF" dei dip switch).
- Protezione del neutro: disponibile al 50%, al 100% o al 200% delle correnti delle fasi o disabilitata, e si applica alle protezioni da sovracorrente L, S e I.

Il relé Ekip Dip sarà dotato di autoprotezione contro la temperatura anomala (OT) interna allo sganciatore di protezione. L'utente avrà la facoltà di impostare l'apertura dell'interruttore o la sola segnalazione in presenza di allarme.

Caratteristiche:

Tensione nominale di impiego	: 690 V
Tensione nominale di isolamento	: 1000 V
Tensione nominale di tenuta ad impulso	: 12 kV
Frequenza di esercizio	: 50-60 Hz
Potere di interruzione nominale limite in corto circuito Icu	: 50 kA
Attitudine al sezionamento	: IEC 60947-2
Esecuzione	: Fissa
Terminali	: Posteriori

Accessori: bobina di apertura, contatti aux di posizione e sgancio, interblocco meccanico, contamanovre.

Congiuntori QS1 e QS2. I congiuntori omnibus (QS1 e QS2 nello schema alla tavola grafica allegata n. 7) saranno sezionatori scatolati tipo ABB Emax1.2N/MS, o altra marca e modello di caratteristiche equivalenti, e dovranno rispondere alle seguenti prescrizioni tecniche.

Interruttore di manovra – sezionatore aperto con struttura portante realizzata in lamiera di acciaio, tetrapolare conforme alle norme IEC 947-2 ed alla direttiva CE, per impiego in bt, In 1250A a 40°C, con poli di potenza reciprocamente isolati e segregati, isolati con caratteristica di doppio isolamento rispetto al vano di alloggiamento ausiliari, con camere d'arco e contatti fissi e mobili ispezionabili con rimozione del coperchio, con altezza e profondità costante per tutte le taglie della

gamma. Con accessori ausiliari comuni ed intercambiabili con tutte le taglie superiori ed inferiori, alimentabili sia in cc che in ca.

Caratteristiche:

Tensione nominale di impiego	: 690 V
Tensione nominale di isolamento	: 1000 V
Tensione nominale di tenuta ad impulso	: 12 kV
Frequenza di esercizio	: 50-60 Hz
Corrente ammissibile nominale di breve durata I _{cw} (1 s)	: 50 kA
Attitudine al sezionamento	: IEC 60947-3
Esecuzione	: Fissa
Terminali	: Posteriori

Accessori: bobina di apertura, contatti aux di posizione e sgancio, interblocco meccanico, contamanovre

3.1.3 interruttore del trasformatore ausiliario (QF4) congiuntore (QS3)

L'interruttore del trasformatore ausiliario (QF4 nella tavola n. 7) e il congiuntore (QS3 sempre nella tavola 7) saranno interruttori e sezionatori scatolati tipo ABB Tmax XT, o altra marca e modello di caratteristiche equivalenti, e dovranno rispondere alle seguenti prescrizioni tecniche.

Interruttore automatico (per l'interruttore trasformatore) e interruttore di manovra-sezionatore (per il congiuntore) in scatola isolante a struttura portante tetrapolare conforme alle norme IEC 60947-2 ed alla direttiva CE, per impiego in bt, I_u=1250A a 40°C, con coprimorsetti isolanti, sganciatori termomagnetici regolabili (soglia di protezione contro sovraccarico regolabile da 0,7 a 1 volta la taratura nominale dello sganciatore) con I_n da 16 a 250 A e soglia magnetica fissa a 10 I_n.

Esecuzione fissa, terminali per cavi anteriori. L'interruttore sarà in doppio isolamento al fine di garantire il massimo grado di sicurezza per l'operatore durante l'accessoriamento interno dell'interruttore.

Caratteristiche dell'interruttore:

Tensione nominale di impiego	: 690 V
Tensione nominale di isolamento	: 800 V
Tensione nominale di tenuta ad impulso	: 8 kV
Frequenza di esercizio	: 50-60 Hz
Potere di interruzione nominale limite c.to c.to I _{cu}	: 50 kA
Attitudine al sezionamento	: IEC 60947-2
Esecuzione	: Fissa
Terminali	: Posteriori

Accessori: bobina di apertura, contatti aux di posizione e sgancio, interblocco meccanico.

3.1.4 Interruttori modulari

Gli interruttori modulari che alimentano le utenze ausiliarie e di servizio saranno interruttori del tipo ABB delle serie S200 e DDA200, o altra marca e modelli di caratteristiche equivalenti, e dovranno rispondere alle seguenti prescrizioni tecniche.

Interruttore automatico magnetotermico miniaturizzato con involucro isolante autoestinguente e atossico, certificato UL94 carta gialla per il grado di autoestinguenza V0 a spessore 1.6 mm, avente meccanica di tipo autoportante svincolata dall'involucro isolante, di dimensione modulare pari a 17,5 mm, comando a leva nera piombabile in posizione ON-OFF. I morsetti di collegamento sono predisposti per il collegamento di cavi e barrette di collegamento. L'alimentazione è possibile sia dai morsetti superiori che inferiori. Gli stessi potranno essere dotati di blocco differenziale. In tal caso esso dev'essere idoneo al funzionamento in presenza di correnti alternate sinusoidali ed avere resistenza agli scatti intempestivi dovuti alle sovratensioni pari a 250A di picco con onda 8/20 μ s.

In tutti i casi non sarà possibile utilizzare interruttori magnetotermici-differenziali accoppiati dal costruttore e forniti come unico pezzo.

3.1.5 Strumenti di misura e di protezione

Ogni interruttore di arrivo trafo (QF1, QF2, QF3 e QF4) dovrà essere dotato di apposita strumentazione che dovrà rispondere alle seguenti prescrizioni tecniche:

- Analizzatore di rete M2M PROFIBUS (uno per ogni arrivo)

L'analizzatore di rete M2M dovrà prevedere funzioni di analisi avanzate che consentono la misura dei principali parametri elettrici monofase e trifase: tensione, corrente, frequenza, fattore di potenza, potenza attiva e reattiva, energia attiva e reattiva. L'analizzatore consentirà inoltre la misura e l'analisi in tempo reale dei parametri elettrici, verificando anche la qualità dell'energia grazie alla misurazione del THD.

M2M dovrà tenere sotto controllo i consumi del sistema fornendo indicazioni dei consumi energetici convertiti in Euro e kg di CO2 per garantire un uso più efficiente e razionale dell'energia. La misurazione bidirezionale di energia e potenza sui 4 quadranti consentirà di monitorare la produzione e il consumo di energia tramite un unico dispositivo.

Tutte le informazioni raccolte dall'analizzatore potranno essere trasmesse rapidamente a postazioni remote tramite le interfacce di comunicazione RS485 e RJ45 con il supporto di numerosi protocolli tra cui Modbus RTU, Modbus TCP/IP e Profibus DP.

- Gruppo di misura analogico composto da commutatore fase / neutro , voltmetro e tre amperometri su TA da pannello 96x96 (un gruppo per ogni arrivo) .

- Gruppo TA per ogni arrivo atto all'alimentazione di eventuale rifasamento .
- Gruppo relè a cartellino alla diseccitazione per controllo tensione ausiliaria arrivo TR
- Gruppo relè elettronico per il controllo della temperatura dei trasformatori in olio esistenti
- Fusibili di protezione per ogni circuito e per ausiliari

3.1.6 Avviamenti pompa e comando valvola

Il quadro sarà inoltre composto da nr. 6 avviamenti pompa e comando valvola. Ogni avviamento sarà così formato e dovrà rispondere alle seguenti prescrizioni tecniche:

- **Interruttore (QF5, QF6, QF7, QF8, QF9 E QF10 nella tavola n. 7) scatolati tipo ABB Tmax T5L PR221LS/I o altra marca e modello di caratteristiche equivalenti (uno per ogni avviamento)**

Interruttore automatico in scatola isolante a struttura portante tripolare conforme alle norme IEC 60947-2 ed alla direttiva CE, per impiego in bt, $I_n=630/800A$ a $40^\circ C$, con coprimorsetti isolanti sganciatore di sovracorrente a microprocessore funzioni LSI regolabile a gradini (funzione L $0,4-1 \times I_n$, funzione S $1-10-OFF \times I_n$, funzione I $1.5-12 \times I_n$), con $I_n=630A$ e $I_{cu} 120kA$ al fine di dare il corretto coordinamento tra inverter e interruttore.

Lo sganciatore elettronico di protezione deve essere autoalimentato e deve poter garantire il corretto funzionamento delle funzioni di protezione in presenza di una corrente almeno pari al 18% del valore nominale del trasformatore amperometrico di fase. Il meccanismo di comando dell'interruttore deve essere di tipo a sgancio libero indipendente dalla forza esercitata sulla leva di comando. L'interruttore sarà in doppio isolamento al fine di garantire il massimo grado di sicurezza per l'operatore durante l'accessoriamento interno dell'interruttore.

Caratteristiche dell'interruttore

Tensione nominale di impiego	: 690 V
Tensione nominale di isolamento	: 1000 V
Tensione nominale di tenuta ad impulso	: 10 kV
Frequenza di esercizio	: 50-60 Hz
Potere di interruzione nominale limite c.to c.to I_{cu}	: 120 kA
Attitudine al sezionamento	: IEC 60947-2
Esecuzione	: Fissa
Terminali	: Posteriori

Accessori: bobina di apertura, contatti aux di posizione e sgancio, comando rinviato.

Per ogni partenza , dovranno essere inoltre previsti :

- Protezione differenziale tipo B (relè e toroide)
- Gruppo di misura analogico composto da commutatore fase / fase , voltmetro e tre amperometri su TA da pannello 96x96 (un gruppo per ogni pompa) .
- Gruppo relè a cartellino alla diseccitazione per controllo tensione ausiliaria part. motore
- Fusibili di protezione per ogni circuito e per ausiliari
- N. 1 contagiri / min.

3.1.7 Inverters

Gli inverters (VSD1, VSD 2, VSD3, VSD4, VSD5 e VSD6 nello schema alla tavola n. 7) saranno del tipo ABB ACQ810-04-570A-4, o altra marca e modello con analoghe caratteristiche (uno per ogni avviamento).

L'inverter (VSD) deve essere progettato esclusivamente per il mercato del trattamento delle acque e delle acque reflue.

Non sono ammessi prodotti di uso generico.

Il VSD deve essere conforme alla normativa obbligatoria per i macchinari Equipment Standard CEI/EN 61000-3-12 (Febbraio 2008): Limiti per le correnti armoniche prodotte dai dispositivi collegati alla rete pubblica a bassa tensione.

Essi avranno una potenza nominale di 315kW e devono essere adatti al montaggio in quadro. Tutti i VSD devono avere la stessa interfaccia utente, inclusi il pannello di controllo, i collegamenti I/O e il software, indipendentemente dalla potenza nominale o dalla tensione.

I VSD saranno poi completi di unità di interfaccia verso il sistema di automazione, al quale trasmettere diversi parametri tra i quali tensione di alimentazione dei motori, corrente assorbita, $\cos\phi$ del motore, potenze attive, reattive e apparenti, numero di giri ecc.

I VSD devono disporre di sufficienti I/O per applicazioni di trattamento di acque o acque reflue.

Oltre alle indicazioni di guasto, il VSD deve essere in grado di controllare il flusso o i limiti di pressione utilizzando uscite analogiche e/o digitali. Il VSD deve disporre di sufficienti ingressi digitali per i controlli del convertitore e per le funzioni di blocco/sicurezza.

I VSD devono produrre corrente a sufficienza e in maniera continua (24/7/365) a temperature da – (meno) 10 a + (più) 55 °C. I VSD dovranno essere dotato di filtri EMC come standard. Devono attenersi alla Direttiva EMC 89/336/EEC e supplementi e allo Standard EN 61800-3 Classe C3 (2° ambiente distribuzione limitata) come standard, con cavi lunghi al massimo 100 metri.

I VSD deve essere dotato di reattanze in c.a. o in c.c. come standard per ridurre al minimo la distorsione armonica totale (Total Harmonic Distortion, THD) anche nel caso di carichi parziali.

I VSD dovranno essere in grado di calcolare il flusso in base alle differenze di pressione rilevate oppure con calcoli del flusso senza sensore basati sulla curva di potenza della pompa. Il pannello di controllo deve essere in grado di visualizzare il calcolo effettivo del flusso e la somma dei flussi.

I VSD dovranno avere una funzione di riempimento graduale dei condotti per proteggere il sistema. Per riempire i condotti a piena pressione, il VSD può utilizzare la soluzione più comoda per l'applicazione, a scelta tra la pressione misurata o la funzione PI di raggiungimento del set point con rampa. I VSD dovrebbero avere impostazioni utente flessibili per i parametri del riempimento graduale dei condotti.

Il VSD deve avere un ottimizzatore di energia che mantenga la corrente magnetizzante del motore al livello di maggiore ottimizzazione. L'energia risparmiata è indicata (tramite il monitoraggio di energia) in kWh, denaro, CO2.

Tensione di ingresso: 380-480 VAC

Corrente di uscita (In): 570 A

Dimensioni (HxWxD): 1560x329x515 mm (indicative)

Peso: 161 kg

Saranno inoltre completi di pannello di controllo, kit di montaggio per pannello di controllo, Filtro EMC/RFI e accessori di cablaggio quadro, unità di controllo.

3.2 Motori da 315 kW

Per le motivazioni illustrate in relazione tecnica si procederà alla sostituzione dei motori attualmente presenti presso l'impianto di "Tanca Molino" con dei nuovi motori tipo inverter resistant. Tali motori, indicati con P1, P2, P3, P4, P5 e P6 nella tavola n. 5, saranno motori del tipo ABB M3BP 355 SMB 4, o altra marca e modello di caratteristiche equivalenti (uno per ogni avviamento).

I motori dovranno rispondere ai livelli minimi di efficienza per i motori elettrici così come introdotto dalla Commissione UE attraverso il Regolamento EC 640/2009.

Tipo	M3BP 355 SMB 4
Montaggio	IM3011, V1
Classe di efficienza	IE3
Potenza	315 kW
Tensione nominale	400V
Frequenza nominale	50 Hz
Giri	1488 giri/min.
Corrente nominale:	551 A
Corrente a vuoto	176 A
Coppia massima	2,8 N
Coppia minima	2 N
Velocità a coppia minima	1275 giri/min.
Peso	1780 kg

3.3 Sistema di automazione

Il quadro dovrà essere fornito completo di sistema di automazione tipo CGE o di altra marca e modello di caratteristiche tecniche equivalenti; dovrà rispondere alle prescrizioni tecniche che di seguito saranno illustrate nel dettaglio.

Le presenti specifiche tecniche riguardano il processo di trasferimento idraulico ed in particolare le esigenze del sistema di controllo, da intendersi come insieme dei requisiti minimi necessari ad implementare il sistema stesso. Lo sviluppo della progettazione costruttiva dovrà determinare il dettaglio dell'architettura di sistema, di tutte le apparecchiature e componenti, del software di gestione e controllo del funzionamento e quant'altro necessario per la corretta installazione e funzionamento dell'intero sistema.

3.3.1 Architettura del sistema

Il processo di trasferimento idraulico sarà gestito da un sistema basato su un controllore a logica programmabile (PLC), il quale sovrintenderà tutte le operazioni di gestione delle sequenze di controllo in automatico.

Il PLC acquisirà le grandezze provenienti dalla strumentazione in campo, i parametri elettrici di funzionamento delle apparecchiature, il bus di comunicazione e la visualizzazione dei parametri di processo per mezzo di un'apposita interfaccia operatore di tipo touch-screen.

Tutto il sistema di controllo sarà integrato all'interno del quadro elettrico di comando da installarsi nel locale quadri dell'impianto e dovrà essere completo di avviamenti, interruttori di protezione e morsettiere di allacciamento, servizi ausiliari e cablaggi per dare l'opera finita e funzionante secondo la regola d'arte.

La progettazione costruttiva dovrà definire il dettaglio dell'architettura hardware, che dovrà comunque essere dotata di bus di comunicazione industriale di tipo MODBUS, essendo il Consorzio dotato di un Centro di Telecontrollo (presso lo stesso impianto di Tanca Molino), già dotato di programma SCADA della Schneider, tipo Vijeo Citect.

Il PLC sarà quindi dotato di una sezione del suo software dedicata alla comunicazione col sistema SCADA. Sarà onere e cura del Consorzio potenziare lo SCADA in suo possesso al fine di rendere possibile tale interfaccia, nonché quella con gli altri impianti gestiti tramite telecontrollo.

3.3.2. Rilievo segnali e strumentazione in campo

Ogni sezione di impianto sarà predisposta per il rilievo dei rispettivi segnali e misure provenienti dal campo similmente a quanto di seguito riportato:

1. Apparecchiature elettriche di comando:

- Stato apparecchiature MT/BT
- Stato interruttori (stato e scatto)
- Stato contattori di comando

2. Inverter comando motori pompe:

- Stato della protezione
- Predisposizione MAN/AUT
- Parametri elettrici
- Parametri motore
- Parametri di comando

3. Attuatori elettrovalvole

- Stato della protezione
- Predisposizione MAN/AUT
- Stato di apertura, chiusura, anomalia, in movimento
- Comando apertura, chiusura

4. Strumentazione di misura:

- Misure di livello, pressione, portata

5. Parametri elettrici:

- Presenza e qualità dei parametri elettrici da analizzatori di rete
-

3.3.3 Lista della apparecchiature elettriche presenti

Di seguito una lista dei principali elementi necessari all'esecuzione dell'automazione nel suo complesso. L'elenco è riportato a titolo riepilogativo e non esaustivo per cui l'assenza di eventuali elementi non espressamente specificati non esime il costruttore dal non prevedere quanto necessario alla realizzazione del sistema.

1. Macchine elettriche

- n°3 trasformatori isolati in olio da 800kVA cad. (TR1- TR2- TR3)
- n°1 trasformatore isolato in olio da 50kVA (TR4)
- Motori elettrici
- n°6 elettropompe 315kW cad. (P1-P2-P3-P4-P5-P6)
- n°1 pompa di aggrottamento (P7)

2. Valvole motorizzate

- n°6 valvole motorizzate pompe (V1-V2-V3-V4-V5-V6)
- n°2 Paratoie ingresso h2o in vasca (PA1-PA2)
- n°4 valvole motorizzate collettore di mandata (VF11-VF12-VF13-VF14)

3. Strumenti di misura

- n°1 sensore di livello a galleggianti vasca aspirazione (L1)
- n°1 sensore di livello analogico vasca aspirazione (L2)
- n°2 sensori di pressione collettore mandata (P1-P2)
- n°2 misuratori di portata (Fenosu e Perdalada) (MP1)
- n°4 analizzatori di rete arrivi trafo (J1-J2-J3-J4)

3.3.4 PLC

Il PLC da utilizzarsi per l'automazione dovrà essere dotato di bus di campo tipo MODBUS, per l'interfacciamento con il sistema SCADA di proprietà del Consorzio, nonché delle ulteriori caratteristiche di seguito elencate:

- di tipo modulare, completo di unità di alimentazione
- unità centrale a microprocessore programmabile e supporto di memoria MMC
- Interfacce bus di comunicazione
- Ingressi digitali opto isolati non inferiori ad un totale di n°216
- Uscite digitali (interfacciate con relè) non inferiori ad un totale di n°64
- Ingressi analogici V/I, risoluzione 14 bit non inferiori ad un totale di n°28

3.3.5 Pannello operatore touch-screen

Sul quadro sarà montato un Display TFT widescreen 12 pollici, risoluzione 1280x800, completo di supporto di memoria per dati utente e progettazione, di interfacce di comunicazione con bus di campo MODBUS, di porte USB con funzionalità di archiviazione, visualizzazione trend grafici.

3.3.6 Bus di campo tipo MODBUS

Il bus di comunicazione dovrà essere di tipo MODBUS, ad elevata disponibilità ed immunità ai disturbi, scalabile ed integrabile con le varie apparecchiature. Dovrà inoltre supportare funzionalità di diagnostica ed eventualmente di gestione della sicurezza. Il suo utilizzo dovrà potersi estendere anche ad apparecchiature asservite al monitoraggio e/o supervisione dell'impianto.

3.3.7 Logiche di gestione e controllo del sistema di automazione

L'intero sistema dovrà poter essere gestito secondo due modalità di funzionamento, manuale ed automatico, selezionabili per ogni apparecchiatura tramite apposito selettore posto sul quadro elettrico. Nella modalità manuale sarà l'operatore a disporre il funzionamento di ogni singola utenza agendo sui comandi posti nel quadro mentre in automatico sarà il PLC ad operare secondo le logiche e le impostazioni previste ed implementate nel software di controllo. Il sistema nel suo complesso sarà visualizzabile in tutte le sue parti per mezzo del pannello operatore, dal quale sarà anche possibile l'introduzione dei parametri di funzionamento per cui sul pannello dovranno visualizzarsi:

- Pagine grafiche necessarie alla visualizzazione degli stati di funzionamento di tutte le pompe, valvole e strumentazione di misura in campo.
- Pagine grafiche necessarie alla visualizzazione di tutti gli stati relativi agli interruttori MT/BT.
- Pagine grafiche necessarie alla visualizzazione di tutti i parametri elettrici rilevati dagli analizzatori di rete.

- Pagine grafiche necessarie alla visualizzazione di tutti i parametri elettrici delle pompe.
- Pagine grafiche necessarie alla visualizzazione delle impostazioni di funzionamento impianto
- Pagine grafiche necessarie alla visualizzazione degli allarmi e/o anomalie di funzionamento
- Pagine grafiche necessarie alla visualizzazione di trend grafici
- Pagine grafiche necessarie alla visualizzazione di report relativi alla totalizzazione di grandezze e/o misure acquisite dalla strumentazione in campo.
- verifica preliminare delle condizioni necessarie al funzionamento in automatico quali assenza di intervento protezioni, sufficiente livello, stato alternanza, posizionamento valvole, stato alimentazioni e/o anomalie ausiliari.
- predisposizione delle impostazioni di funzionamento MAN/AUT
- avviamento pompa con rampa accelerazione richiesta
- apertura elettrovalvola dopo tempo attesa impostato
- modulazione della velocità in funzione di pressione e portata erogate
- arresto pompa con rampa decelerazione richiesta
- chiusura valvola
- arresto completo della pompa dopo tempo attesa impostato

Tutte le operazioni sopra elencata dovranno essere eseguibili anche dal programma SCADA di proprietà del Consorzio; tale SCADA è installato presso il Centro di Telecontrollo di Tanca Molino.

3.4 Cavi

I cavi di potenza da utilizzarsi saranno del tipo FG7OH2R, delle sezioni indicate nella tavola n. 6.

I cavi saranno costruiti in conformità alle seguenti normative:

- | | |
|---------------------------------|--------------------------|
| • CEI 20 -13 - CEI UN EL 35 377 | Costruzione e requisiti |
| • CE I EN 60332-1-2 | Propagazione fiamma |
| • CEI 20 -22 II | Propagazione incendio |
| • CEI EN 50267-2-1 | Emissione gas |
| • 2014/ 35/UE | Direttiva Bassa Tensione |
| • 2011/ 65/CE | Direttiva RoHS |
| • | |

Il cavo è di tipo multipolare schermato a treccia di fili di rame rosso per energia, isolato con gomma etilpropilenica ad alto modulo di qualità G7, sotto guaina di PVC, non propagante l' incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi.

Il conduttore è in corda flessibile di rame rosso ricotto, classe 5, con isolante in mescola di gomma etilpropilenica ad alto modulo, di qualità G7. Il riempitivo utilizzato è una mescola di materiale non igroscopico. Lo schermo è realizzato mediante treccia di fili di rame rosso. Infine la guaina esterna è una mescola di PVC di qualità Rz.

Il colore delle anime è conforme alla normativa HD 308; il colore della guaina è grigio.

CARATTERISTICHE TECNICHE

- Tensione nominale U_0/U : 0,6/1 kV
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura minima di esercizio: -15°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)
- Temperatura minima di posa: 0°C
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C
- Sforzo massimo di trazione: 50 N/mm²
- Raggio minimo di curvatura: 8 volte il diametro esterno massimo

Il cavo è utilizzabile per la protezione contro le interferenze elettromagnetiche, per trasporto di energia nell'edilizia, nell'industria o nel settore residenziale. Da utilizzarsi per posa fissa all'interno anche in ambienti bagnati e all'esterno. Adatto per installazioni su murature e strutture metalliche, canalette, tubazioni e similari; ammessa anche la posa interrata. (rif. CEI 20-67).

3.5 Targhette identificative e documentazione a corredo

Tutte le apparecchiature utilizzate nel quadro dovranno essere contraddistinte da una targhetta di identificazione del circuito di appartenenza, fissata sul quadro in corrispondenza dell'apparecchio stesso. Inoltre, su ogni apparecchio dovrà essere riportata la sigla prevista nello schema elettrico.

Le targhette dovranno essere fissate mediante viti o con adesivi.

Sulle portelle degli scomparti dovranno essere riportate le targhette indicatrici per gli apparecchi di segnalazione e comando. Per le apparecchiature all'interno degli scomparti dovranno essere previste delle targhette di tipo adesivo.

I quadri dovranno riportare, in luogo ben visibile, una targa metallica indicante il nome del costruttore, il numero di serie, la data di fabbricazione ed i dati tecnici dei quadri, quali la tensione nominale, la frequenza, la corrente delle sbarre ed anche la corrente di corto circuito simmetrica e di picco sulle sbarre stesse.

Ogni quadro dovrà essere sottoposto alle prove di accettazione e collaudo presso la fabbrica del costruttore previste dalle relative norme CEI/IEC, alla presenza eventuale del cliente o di un suo rappresentante.

Il costruttore del quadro dovrà dimostrare di essere in possesso delle seguenti certificazioni:

- Certificato di qualità ISO 9001:2008 per i campi di attività EA:19;

Il costruttore del quadro dovrà consegnare:

- Schemi unifilari con identificazione cavi e apparecchi;
- Schemi fronte quadro con identificazione apparecchi;
- Schemi circuiti ausiliari con identificazione cavi e apparecchi;

- Schema multifilare logiche di programmazione e identificazione cavi e apparecchi;
- Elenco materiali utilizzati con elenco codici;
- Dichiarazione di conformità UE
- Dichiarazione di conformità alle norme del quadro elettrico
- Manuali di uso e manutenzione di tutte le apparecchiature installate
- Listato del programma nonché copia del file contenente tutti i file relativi al sistema di automazione

Il costruttore dovrà consegnare ancora l'elenco dei rapporti di prova relativo al superamento delle prove di tipo prescritte:

- Sovratemperatura
- Tenuta alla tensione applicata
- Tenuta al corto circuito
- Efficienza del circuito di protezione
- Distanze in aria e superficiali
- Funzionamento meccanico
- Grado di protezione

Il quadro dovrà essere fornito montato e cablato come da schemi elettrici di progetto e dovrà essere corredato di tutti gli accessori e oneri relativi per renderlo installato a regola d'arte.

La Committenza si riserva la facoltà di presenziare al collaudo del quadro e verificare l'utilizzo di strumenti omologati che abbiano i certificati di taratura validi.

Per quanto riguarda i motori elettrici dovranno essere consegnati al Consorzio:

- Dichiarazione di conformità UE;
- Manuale di uso e manutenzione;
- Disegni dimensionali dell'ingombro;
- Certificati di collaudo standard;
- Certificato di garanzia.

Inoltre i motori dovranno essere dotati di targa completa dei dati prescritti dalla norme CEI.

Al termine dell'esecuzione dei lavori di installazione dei cavi e del quadro, la ditta realizzatrice dovrà fornire la seguente documentazione a corredo dell'impianto:

- rapporto di verifica secondo quanto espresso dalla norma CEI 64-8/6;
- dichiarazione di conformità dell'impianto con allegati i seguenti documenti obbligatori:
- progetto esecutivo in versione "As Built";
- relazione con la tipologia dei materiali utilizzati;
- copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico professionali della ditta installatrice.

Art. 4

DESIGNAZIONE DEL MACCHINARIO E DELLE APPARECCHIATURE E CARATTERISTICHE TECNICHE RICHIESTE DELL'IMPIANTO "STRADA 10"

4.0 Premessa

Si riportano di seguito le caratteristiche di dettaglio richieste per tutte le apparecchiature. Al riguardo si fa presente che queste si intendono integrate da quanto indicato nell'elenco prezzi di progetto.

Per ciò che attiene alla consistenza e alla qualità dei materiali da fornire, quanto di seguito riportato deve intendersi integrato e complementare a quanto illustrato negli elaborati grafici di dettaglio, nell'Elenco dei Prezzi e nel Capo II relativo alla esecuzione delle Opere civili. Forme, dimensioni, qualità e quantità dovranno desumersi dalla lettura coordinata dei diversi documenti di contratto.

In caso di eventuali discordanze tra i diversi elaborati, dovranno comunque essere operate, da parte dell'impresa, scelte di materiali e partiti costruttivi che assicurino la completezza, la massima sicurezza, la funzionalità e la rispondenza alla norma delle apparecchiature.

Rimane a carico dell'impresa l'onere di provvedere agli interventi nelle centrali in accordo con la necessità indifferibile di assicurare l'irrigazione durante il periodo irriguo. Gli interventi dovranno quindi essere eseguiti in orari al di fuori dell'esercizio irriguo o nei giorni non soggetti ad irrigazione quali di norma i festivi e prefestivi e quelli invernali. L'impresa quindi provvederà all'attuazione degli interventi in questi periodi anche ricorrendo al lavoro straordinario delle maestranze.

4.1 Valvole di intercettazione elettropompe

Il presente appalto prevede lo smantellamento e il trasporto a rifiuto delle apparecchiature di intercettazione, le quali dovranno essere sostituite da analoghe, nuove di fabbrica, di cui si elencano di seguito consistenza e caratteristiche. Si dovrà quindi prevedere la sostituzione e la fornitura ed installazione delle seguenti apparecchiature di intercettazione e relativi accessori a servizio di ogni pompa per gli impianti 2 e 3 della Strada 10, comprese le guarnizioni, bulloneria in acciaio zincato, flange e di tutto ciò che occorre per la perfetta installazione:

4.1.2 Impianto n.2

- n. 1 valvola a farfalla a doppio eccentrico dotata di attuatore elettrico multi giro DN 300 PN 10

- n. 4 valvole a farfalla a doppio eccentrico dotate di attuatore elettrico multi giro DN 400 PN 10
- n. 2 valvole a farfalla a doppio eccentrico dotate di attuatore elettrico multi giro DN 500 PN 10

4.1.3 Impianto n. 3

- n. 1 valvola a farfalla a doppio eccentrico dotata di attuatore elettrico multi giro DN 300 PN 10
- n. 1 valvole a farfalla a doppio eccentrico dotate di attuatore elettrico multi giro DN 400 PN 10
- n. 4 valvole a farfalla a doppio eccentrico dotate di attuatore elettrico multi giro DN 500 PN 10

La valvola a farfalla a doppio eccentrico dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- Corpo e disco in ghisa sferoidale EN-GJS-500-7, ISO 1083;
- Sede di tenuta sul corpo in acciaio inox AISI 316L, alberi in acciaio inox AISI 420B, boccole in bronzo, anelli di tenuta secondaria O-Ring in EPDM, guarnizione di tenuta di tipo automatico in EPDM realizzata con anello inserito su apposita sede nel disco, ghiera premi guarnizione in ghisa sferoidale con protezione epossidica.
- Viteria interna in AISI 304 (A2).
- Rivestimento interno/esterno con verniciatura a polveri epossidiche, spessore 250/300 micron, RAL 5010 o 5005 idonea per usi alimentari (D.M. 174 del Ministero della Salute).
- Completa di riduttore a vite senza fine montato sulla destra idraulica predisposto per l'eventuale motorizzazione con flangia unificata ISO (F10-F14) B3.
- Scartamento secondo le norme EN 558 serie 14 (DIN 3202 serie F4).
- Tenuta BIDIREZIONALE.
- Collaudi idraulici secondo la norma EN 12266.
- Marcatura secondo UNI EN 19. Corredata di attestato di conformità alle norme UNI EN 593 - UNI EN 1074-1-2 UNI EN 558-1 rilasciato da Ente certificatore terzo abilitato secondo il D.M. 09/05/2003 n. 156.

Le valvole a farfalla saranno del tipo motorizzato accoppiate con idonei attuatori multigiro aventi le seguenti caratteristiche:

- Alimentazione: 400 V / 3 / 50 Hz;
- motore trifase con isolamento in classe F;
- protezione termostatica incorporata e portata alla morsettiera automatico;
- servizio S2 - 15 minuti (max 60 avviamenti/ora);
- comando manuale di emergenza a volantino, con leva di innesto e dispositivo di disinserimento automatico;

- nr. 2 interruttori di fine corsa a doppio contatto di scambio, incapsulati in microcustodie IP66;
- nr. 2 limitatori di coppia a doppio contatto di scambio, incapsulati in microcustodie IP66;
- resistenza anticondensa autoregolante 5-20 Watt, alimentazione esterna 24V-48V DC/AC oppure 110V-250V DC/AC;
- interruttore Blinker;
- protezione stagna IP67 secondo EN 60 529;
- verniciatura con vernice bicomponente a resine epossidiche colore grigio argento RAL 9007.

Sarà cura e onere dell'impresa appaltatrice la sostituzione e modifica della circuiteria idraulica per l'inserimento delle nuove valvole, ed il loro collegamento coi giunti a soffietto e valvole di ritegno esistenti, la revisione dei circuiti elettrici di bassa tensione, consistente nel collegamento dei nuovi attuatori al quadro elettrico esistente mediante cavi di potenza e di segnale, per rendere l'opera perfettamente funzionante e a regola d'arte.

Al termine dell'installazione dovrà essere redatta idonea dichiarazione di conformità ai sensi del D.m. 37/08, riguardante la realizzazione del circuito di alimentazione delle valvole, con una planimetria indicante ubicazione e caratteristiche dei cavi di alimentazione e cavidotti a partire dal quadro di bassa tensione ai singoli attuatori, con indicazione delle relative protezioni di linea, presenti nel quadro, la relazione tipologica dei materiali utilizzati con le prove tipo sui circuiti realizzati, il tutto per rendere l'installazione funzionale e a regola d'arte.

4.2 Sostituzione delle pompe di sollevamento degli impianti 2 e 3

Il presente appalto prevede la sostituzione delle pompe centrifughe ad asse verticale degli impianti 2 e 3 ad esclusione delle pompe di tipo A (190 mc/h), ubicate nelle stazioni 2 e 3 dell'impianto di sollevamento della Strada 10 in agro di Arborea.

Attualmente le pompe esistenti, installate nella prima metà degli anni 80, hanno varie taglie e presentano le seguenti caratteristiche:

Impianto n. 2

tipologia	N.	Q(mc/h)	Q(l/s)	H(m)	P(kW)	DN mandata(mm)
A	1	190	52,78	60	45	200
B	1	620	172,22	60	132	300
C	4	1100	305,56	60	250	400
D	2	1500	416,67	60	330	500

Impianto n.3

tipologia	N.	Q(mc/h)	Q(l/s)	H(m)	P(kW)	DN mandata(mm)
A	1	190	52,78	60	45	200

B	1	620	172,22	60	132	300
C	1	1100	305,56	60	250	400
D	4	1500	416,67	60	330	500

pertanto la fornitura delle nuove elettropompe dovrà prevedere le caratteristiche minime di funzionamento indicate nelle tabelle soprastanti secondo le tipologie sopra riportate e nella relativa tavola grafica allegata.

I motori esistenti presentano le seguenti caratteristiche:

Impianto n. 2

tipologia	N.	marca	Collegamento	Potenza kW	Cos ϕ	Tensione/corrente	Frequenza (Hz)	Giri/min.	Servizio	n. poli	Classe di isolamento	Grado di protezione IP
A	1	Marelli	Δ	45	0,86	380/86	50	1465	continuo	4	F	55
B	1	Marelli	Δ	132	0,83	380/265	50	1480	continuo	4	F	55
C	4	Marelli	Δ	250	0,87	380/265	50	1485	continuo	4	F	55
D	2	Marelli	Δ	330	0,85	380/620	50	1485	continuo	4	F	55

Impianto n. 3

tipologia	N.	marca	Collegamento	Potenza kW	Cos ϕ	Tensione/corrente	Frequenza (Hz)	Giri/min.	Servizio	n. poli	Classe di isolamento	Grado di protezione IP
A	1	Marelli	Δ	45	0,86	380/86	50	1465	continuo	4	F	55
B	1	Marelli	Δ	132	0,83	380/265	50	1480	continuo	4	F	55
C	1	Marelli	Δ	250	0,87	380/265	50	1485	continuo	4	F	55
D	4	Marelli	Δ	330	0,85	380/620	50	1485	continuo	4	F	55

Sarà pertanto cura e onere dell'impresa appaltatrice lo smontaggio degli attuali motori e il successivo rimontaggio sulle nuove pompe.

L'Impresa dovrà pertanto curare il perfetto accoppiamento con i suddetti motori anche provvedendo a quelle modifiche necessarie ad effettuare il suddetto collegamento pompa-motore.

Si dovrà inoltre provvedere al collegamento ai cavi elettrici esistenti e le eventuali opere civili di adattamento delle strutture murarie.

Le elettropompe previste nel presente appalto sono del tipo centrifughe ad asse verticale

sommergibili, nella consistenza e caratteristiche più sotto indicate, da installarsi all'interno di apposite vasche di aspirazione.

E' prevista inoltre l'accoppiamento delle nuove pompe con le tubazioni esistenti mediante idonea formazione di un nuovo basamento che dovrà garantire il perfetto allineamento della bocca di aspirazione e della bocca di mandata della pompa con le flange delle tubazioni esistenti.

Nella posa dei gruppi pompa 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 anomale 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 pompe.

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.

4.3 Pompe - Dati di funzionamento e caratteristiche

Le caratteristiche minime delle pompe 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.

I gruppi pompa 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;
- 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;
- 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.

Tali caratteristiche di fornitura sono da considerarsi minime ovvero soggette a tolleranza. Le tolleranze di costruzione sono regolate dalle norme ISO.

4.3.1 Consistenza e caratteristiche della fornitura

Il presente appalto prevede la fornitura ed installazione di n° 13 (tredici) elettropompe, comprese le piastre d'appoggio ed i tiranti d'ancoraggio e di tutto ciò che occorre per la perfetta installazione fino alla flangia del collettore di mandata, aventi le seguenti caratteristiche, le quali, poiché sono state desunte da macchine realmente in commercio, devono considerarsi indicative e soggette ad ovvii adattamenti purché di natura migliorativa:

Per numero due unità:

LIMITI OPERATIVI			CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE				
Liquido pompato	Acqua grezza		Diametro mandata	250	mm	PN	16
Temperatura max liquido	60	°C	Tipo Girante	Semiassiale			
Densità massima	1	kg/dm³	Numero di stadi	3			
Viscosità massima	1	mm²/s	Tenuta gruppo di comando	MECCANICA			
Contenuto max di sostanze	40	g/m³	Posizione bocca di mandata				
Max dislivello statico (**)	12	m	Momento d'inerzia	4,1890375 Kgm²			
N.ro massimo avviamenti ora	-		Diametro max. ingombro	384		mm	
Tempo massimo di funzionamento a bocca chiusa e pompa sommersa	3	min	Profondità d'installazione	2973		mm	
			PESI				
			Peso pompa	318		Kg	
Sommergenza minima	887,5	mm	Peso linea d'asse	81,6		Kg	
			Peso gruppo di comando	466		Kg	

CARATTERISTICHE DI FUNZIONAMENTO				CARATTERISTICHE MOTORE ELETTRICO					
Portata di esercizio		620	m³/h						
Prevalenza di esercizio		60	m						
Q Qmax	20	820,0	m³/h	Potenza nominale		132	kW		
H Hmax (Qmin)	85	83,39	m	Frequenza nominale		50	Hz		
Potenza ass. punto di lavoro		124,	kW	Tensione nominale		400	V		
Max potenza assorbita		126,	kW	Classe di efficienza					
Rendi	Rend. gruppo	8	78	%	Corrente nominale		225,1	A	
NPSH richiesto		9,77	m	N.ro	Velocità di rotazione		4	1489	1/min
Velocità di rotazione		1489	1/min	Tipo motore		3 ~			
Senso di rotazione (*)		-		Rendimento 4/4 - 3/4		96,2 - 96,3 %			
Tolleranza secondo norma		UNI/ISO		Fattore di potenza 4/4 - 3/4		0,879 - 0,846			
Diametro girante		306,	mm	Classe d'isolamento					
Numero pompe installate		In	Stand-by	Is/In	Ts/Tn	8	2,9		
		1	0	Tipo di avviamento					
				Grado di protezione		IP55			
				Protezione Termica		PTC			

MATERIALI POMPA		MATERIALI GRUPPO DI COMANDO	
Corpo mandata	Ghisa grigia	Giunto	Ghisa grigia
Elemento diffusore	Ghisa grigia	Supporto intermedio	Ghisa grigia
Supporto aspirazione	Ghisa grigia	Supporto di collegamento	Ghisa grigia
Girante	Ghisa grigia	Flangia dentata	Ghisa grigia
Albero	Acciaio inox	Tassello giunto	Gomma
Manicotto di trasmissione	Acciaio inox	Tubo raffreddamento	Rame
Cuscinetto albero pompa	Acciaio/Gomma	Carter di protezione	Acciaio
Bussola conica	Acciaio inox	Testa di scarico	Ghisa grigia
Anello sede girante	Ghisa grigia		
Parasabbia	Bronzo		
Tappo	Acciaio		
Bulloneria	Acciaio inox	Bussola	Acciaio
		Dado di registrazione	Acciaio
MATERIALI LINEA D'ASSE		Albero azionamento	Acciaio
		Linguetta	Acciaio
		Viti/Bulloni testa	Acciaio
Supporto asta di trasmissione	Ghisa grigia	Dadi/Prigionieri testa	Acciaio inox
Asta interna di trasmissione	Acciaio		
Bussola asta di trasmissione	Acciaio		
Manicotto di trasmissione	Acciaio inox		
Cuscinetto asta di trasmissione	Acciaio/Gomma		
Tubo singolo	Acciaio		
Flangia tubo	Acciaio		
Viti	Acciaio		

Per numero cinque unità:

LIMITI OPERATIVI			CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE			
Liquido pompato	Acqua		Diametro mandata	310		PN16
Temperatura max liquido	60	°C	Tipo Girante	Semiassiale		
Densità massima	1	kg/dm³	Numero di stadi	3		
Viscosità massima	1	mm²/s	Tenuta gruppo di comando	MECCANICA		
Contenuto max di sostanze	40	g/m³	Posizione bocca di mandata			
Max dislivello statico (**)	12	m	Momento d'inerzia	6,443636 Kgm²		
N.ro massimo avviamenti ora	-		Diametro max. ingombro	486	mm	
Tempo massimo di funzionamento a bocca chiusa e pompa sommersa	3	min	Profondità d'installazione	3790	mm	
			PESI			
Sommergenza minima	1112,5	mm	Peso pompa	578	Kg	
			Peso linea d'asse	152,6	Kg	
			Peso gruppo di comando	513	Kg	

CARATTERISTICHE DI FUNZIONAMENTO				CARATTERISTICHE MOTORE ELETTRICO			
Portata di esercizio		1100		m³/h		Marca	
Prevalenza di esercizio		60		m		Modello	
Qmin	Qmax	601,82	1259,	m³/h		Potenza nominale	250 k
H (Q=0)	Hmax (Qmin)	107,41	90,65	m		Frequenza nominale	50 H
Potenza assorbita punto di lavoro		220,04		kW		Tensione nominale	400 V
Max potenza assorbita		225,3		kW		Classe di efficienza	
Rendimento	Rend.	81,6	78,7	%		Corrente nominale	421,7 A
NPSH richiesto		7,54		m		N.ro	4
Velocità di rotazione		1489		1/min		Velocità di rotazione	1489
Senso di rotazione (*)		-				Tipo motore	3 ~
Tolleranza secondo norma		UNI/ISO 9906:2012 grade 3B				Rendimento 4/4 - 3/4	96,3 - 96,5 %
Diametro girante		344,29		mm		Fattore di potenza 4/4 - 3/4	0,888 - 0,870
Numero pompe installate		In funzione	Stand-by	Is/In		Classe d'isolamento	
		1	0	Ts/Tn			7,3 2
						Tipo di avviamento	
						Grado di protezione	IP55
						Protezione Termica	PTC

MATERIALI POMPA		MATERIALI GRUPPO DI COMANDO	
Corpo mandata	Ghisa grigia	Giunto	Ghisa grigia
Elemento diffusore	Ghisa grigia	Supporto intermedio	Ghisa grigia
Supporto aspirazione	Ghisa grigia	Supporto di collegamento	Ghisa grigia
Girante	Ghisa grigia	Flangia dentata	Ghisa grigia
Albero	Acciaio inox	Distanziale	Ghisa grigia
Para acqua	Gomma	Tassello giunto	Gomma
Manicotto di trasmissione	Acciaio inox	Tubo raffreddamento	Rame
Cuscinetto albero pompa lato aspirazione	Acciaio/Gomma	Carter di protezione	Acciaio
Cuscinetto albero pompa	Acciaio/Gomma	Testa di scarico	Ghisa grigia
Guarnizione flangia	Mat. plastico impregnato		
Anello sede girante	Ghisa grigia		
Anello spallamento	Acciaio inox		
Parasabbia	Acciaio inox/gomma	Bussola	Acciaio
MATERIALI LINEA D'ASSE		Dado di registrazione	Acciaio
		Albero azionamento	Acciaio
Supporto asta di trasmissione	Ghisa grigia	Linguetta	Acciaio
Asta interna di trasmissione	Acciaio	Viti/Bulloni testa	Acciaio
Bussola asta di trasmissione	Acciaio	Dadi/Prigionieri testa	Acciaio inox
Manicotto di trasmissione	Acciaio inox		
Cuscinetto asta di trasmissione	Acciaio/Gomma		
Tubo singolo	Acciaio		
Flangia tubo	Acciaio		
Viti	Acciaio		

Per numero sei unità:

LIMITI OPERATIVI			CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE				
Liquido pompato	Acqua		Diametro mandata	310	mm	PN	16
Temperatura max liquido	60	°C	Tipo Girante	Semiassiale			
Densità massima	1	kg/dm³	Numero di stadi	3			
Viscosità massima	1	mm²/s	Tenuta gruppo di comando	MECCANICA			
Contenuto max di sostanze	40	g/m³	Posizione bocca di mandata				
Max dislivello statico (**)	12	m	Momento d'inerzia	6,443636 Kgm²			
N.ro massimo avviamenti ora	-		Diametro max. ingombro	486		mm	
Tempo massimo di funzionamento a bocca chiusa e pompa sommersa	3	min	Profondità d'installazione	3790		mm	
			PESI				
Sommergenza minima	1112,5	mm	Peso pompa	578		Kg	
			Peso linea d'asse	152,6		Kg	
			Peso gruppo di comando	525		Kg	

CARATTERISTICHE DI FUNZIONAMENTO					CARATTERISTICHE MOTORE ELETTRICO				
Portata di esercizio		1500		m³/h	Marca				
Prevalenza di esercizio		60		m	Modello				
Qmin	Qmax	500	2000	m³/h	Potenza nominale		355	kW	
H	Hmax (Qmin)	75	74	m	Frequenza nominale		50	Hz	
Potenza assorbita punto di		306.37		kW	Tensione nominale		400	V	
Max potenza assorbita		313		kW	Classe di efficienza				
Rendimento	Rend.	80	-	%	Corrente nominale		468,9	A	
NPSH richiesto		7		m	N.ro	Velocità di rotazione	4	1487	
Velocità di rotazione		1480		1/min	Tipo motore				
Senso di rotazione (*)		-			Rendimento 4/4 - 3/4		96,5 - 96,8 %		
Tolleranza secondo norma		UNI/ISO 9906:2012 grade 3B			Fattore di potenza 4/4 - 3/4		0,892 - 0,879		
Diametro girante		484		mm	Classe d'isolamento				
Numero pompe installate		In funzione	Stand-by		Is/In	Ts/Tn	-	-	
		1	0		Tipo di avviamento				
					Grado di protezione		IP55		
					Protezione Termica		PTC		

MATERIALI POMPA		MATERIALI GRUPPO DI COMANDO	
Corpo mandata	Ghisa grigia	Giunto	Ghisa sferoidale
Elemento diffusore	Ghisa grigia	Supporto intermedio	Ghisa grigia
Supporto aspirazione	Ghisa grigia	Supporto di collegamento	Ghisa grigia
Girante	Ghisa grigia	Flangia dentata	Ghisa grigia
Albero	Acciaio inox	Distanziale	Ghisa grigia
Para acqua	Gomma	Tassello giunto	Gomma
Manicotto di trasmissione	Acciaio inox	Tubo raffreddamento	Rame
Cuscinetto albero pompa lato aspirazione	Acciaio/Gomma	Carter di protezione	Acciaio
Cuscinetto albero pompa	Acciaio/Gomma	Testa di scarico	Ghisa grigia
Guarnizione flangia	Mat. plastico impregnato		
Anello sede girante	Ghisa grigia		
Anello spallamento	Acciaio inox		
Parasabbia	Acciaio inox/gomma	Bussola	Acciaio
MATERIALI LINEA D'ASSE		Dado di registrazione	Acciaio
Supporto asta di trasmissione	Ghisa grigia	Albero azionamento	Acciaio inox
Asta interna di trasmissione	Acciaio	Linguetta	Acciaio
Bussola asta di trasmissione	Acciaio	Viti/Bulloni testa	Acciaio
Manicotto di trasmissione	Acciaio inox	Dadi/Prigionieri testa	Acciaio inox
Cuscinetto asta di trasmissione	Acciaio/Gomma		
Tubo singolo	Acciaio		
Flangia tubo	Acciaio		
Viti	Acciaio		

Le perdite di carico dovranno essere calcolate con i coefficienti di scabrezza previsti per i tubi usati (tenendo conto di eventuali turbolenze ed imprevisti), specificate dettagliatamente (nelle aspirazioni, nelle macchine, nelle mandate, nel collettore) e riportate nei diagrammi di funzionamento in parallelo della pompa.

L' Impresa aggiudicataria dovrà presentare relativamente alle elettropompe i seguenti diagrammi:

- portata-prevalenza di una pompa con indicazione della fascia di lavoro in funzione della variazione di quota piezometrica in mandata e in aspirazione;
- portata-prevalenza per funzionamento in parallelo con indicazione della fascia di lavoro derivante dalle curve di variazione di prevalenza precedentemente riportate;
- rendimenti;
- potenza assorbita;
- Curve collinari.

I dati, indicati nei predetti diagrammi, dovranno essere verificati in sede di collaudo in fabbrica.

L'inizio e l'esercizio dell'irrigazione è subordinato al consenso dei misuratori di livello nella vasca di aspirazione i cui segnali elettrici azioneranno due soglie di minimo e superminimo, di tipo amperometrico, atte, la prima ad informare il programmatore mentre l'altra fornirà il blocco imperativo.

Le apparecchiature fornite dovranno rispondere, sia nell'insieme che nelle singole parti componenti, alle disposizioni di legge in materia antinfortunistica e di sicurezza in vigore alla data di aggiudicazione.

Le apparecchiature elettriche e gli impianti di messa a terra dovranno rispondere alle norme CEI e conformi alle direttive e normative CE.

Le parti metalliche dell'impianto, tubazioni, apparecchiature idrauliche, etc., dovranno essere rifinite a regola d'arte.

Tutta la bulloneria prevista in tutte le parti d'impianto dovrà essere in acciaio zincato a caldo

In fine si precisa l'obbligo della Impresa aggiudicataria di verificare in sito le misure e gli ingombri che possono condizionare la realizzazione e la successiva installazione delle apparecchiature. In particolare deve essere accuratamente verificata la profondità della vasca di carico per il corretto dimensionamento della linea d'asse e il posizionamento corretto della bocca di aspirazione.

Le pompe dovranno essere costruite e collaudate secondo norme UNI EN ISO 9906 grado 3B e dovranno essere rispettate le seguenti tolleranze:

- $\pm 9 \%$ sulla portata;

- $\pm 7\%$ sulla prevalenza;
- 7 % sul grado di rendimento idraulico

Tutte le parti esterne dovranno essere adeguatamente protette .

Il gruppo di comando per motore elettrico dovrà essere dotato di dispositivo contro l'inversione di marcia e di proprio reggispira proporzionato alla sopportazione della spinta assiale. Lubrificazione cuscinetti ad olio o ad grasso. L' Accoppiamento fra albero pompa e albero motore tramite giunto elastico. Testa di scarico con bocca di erogazione flangiata secondo UNI PN 16.

I motori attualmente in uso che dovranno essere rimontati sulle pompe oggetto dell'appalto le quali dovranno quindi essere in grado di accoppiarsi con i motori elettrici esistenti che hanno le seguenti soddisfano le caratteristiche riportate .

Q [m ³ /h]	H [m]	P [kW]	η [%]	NPSH [m]
620	60	124.9	81.3	9.8

Potenza Nominale Motore	132	kW
Tensione di rete	400	V
Frequenza	50	Hz
Velocità di rotazione	1485	g/1'
Classe di Eff.	IE3	
Classe di isolamento avvolgimento	F	
Diametro mandata pompa	250 mm / PN 16	

Q [m ³ /h]	H [m]	P [kW]	η [%]	NPSH [m]
1100	60	220.04	81.62	7.54

Potenza Nominale Motore	250	kW
Tensione di rete	400	V
Frequenza	50	Hz
Velocità di rotazione	1480	g/1'
Classe di Eff.	IE3	
Classe di isolamento avvolgimento	F	
Diametro mandata pompa	310 mm/ PN 16	

Q [m ³ /h]	H [m]	P [kW]	η [%]	NPSH [m]
1500	60	306,37	80	7

Potenza Nominale Motore	355	kW
Tensione di rete	400	V
Frequenza	50	Hz
Velocità di rotazione	1485	g/1'
Classe di Eff.	IE3	
Classe di isolamento avvolgimento	F	
Diametro mandata pompa	450 mm / PN 16	

4.4 Tamburi filtranti impianti 1-2-3 Strada 10

E' prevista la sostituzione dei 5 tamburi filtranti presenti nell'impianto con filtri a tappeto triangolare che dovranno essere adatti al trattamento di acque dove il trasporto solido è costituito da fogliame, materiate minuto e detriti di piccole dimensioni,

I nuovi filtri dovranno essere completi di tramoggia e tubazione di scarico detriti, di piano di calpestio in grigliato e scala alla marinara in acciaio zincato a caldo. Il nastro sarà in acciaio inox AISI 304, il telaio portante e le protezioni laterali in lamiera saranno realizzati in acciaio inox AISI 304.

Il quadro elettrico di comando sarà con grado di protezione IP68.

Le caratteristiche minime oggetto della fornitura dovranno essere le seguenti:

Impianto n. 1

- N.1 filtro a tappeto triangolare
- Portata 1600 l/s
- Gruppo motoriduttore 4.0 KW
- Velocità di rotazione 0,10 m/s ca.
- Luci di passaggio 3x50 mm
- Larghezza tappeto 1750 mm
- Altezza filtro 3750 mm
- Potenza elettropompa 3-3,5 KW

Impianto n. 2

- N.2 filtri a tappeto triangolare
- Portata 1400 l/s
- Gruppo motoriduttore 4.0 KW
- Velocità di rotazione 0,10 m/s ca.
- Luci di passaggio 3x50 mm
- Larghezza tappeto 1750 mm
- Altezza filtro 3800/ 4000 mm
- Potenza elettropompa 3-3,5 KW

Impianto n. 3

- N.2 filtri a tappeto triangolare
- Portata 1400 l/s
- Gruppo motoriduttore 4.0 KW
- Velocità di rotazione 0,10 m/s ca.
- Luci di passaggio 3x50 mm
- Larghezza tappeto 1750 mm
- Altezza filtro 3800/ 4000 mm
- Potenza elettropompa 3-3,5 KW

L'acqua da filtrare attraversa il tappeto dall'esterno verso l'interno.

L'azionamento della macchina sarà di tipo elettromeccanico tramite gruppo motoriduttore che agisce su un tamburo di trazione e gruppo tamburi di rinvio.

Il tappeto filtrante deve essere uno speciale nastro di acciaio inox AISI 304 costituito da una maglia formata da graffette filiformi di diametro all'incirca Ø 2 mm con luce di passaggio all'incirca 3 mm e passo all'incirca 5 mm collegate da traversini filiformi di diametro all'incirca Ø 5 mm con passo all'incirca 50 mm. Le graffette saranno opportunamente separate da apposite rondelle distanziatrici dello spessore necessario a determinare la luce di passaggio prescritta.

La completa pulizia del tappeto filtrante sarà realizzata tramite getti d'acqua in pressione, fornita da elettropompa e relativi ugelli in acciaio inox controllata da apposita elettrovalvola. Il telaio portante e le protezioni laterali in lamiera del filtro a tappeto rotante, a sagoma trapezoidale, saranno realizzati in profilati e lamiere di acciaio inox AISI 304 adeguatamente dimensionati al fine di limitare al minimo le opere civili per l'installazione della macchina.

Il filtro sarà correlato di tramoggia convogliatrice con profilo opportunamente studiato al fine di consentire l'agevole smaltimento verso lo scarico dell'acqua contenente i residui di filtraggio.

Il filtro a tappeto rotante sarà dotato di circuito di ingrassaggio per la lubrificazione delle parti sommerse. Il quadro elettrico di comando sarà di grado di protezione IP68, realizzato secondo la normativa vigente, utilizzando componenti di primarie marche e di elevata affidabilità; sarà dotato di dispositivi di controllo e sicurezza.

Il funzionamento automatico avverrà mediante programmatori LAVORO/PAUSA integrato da dispositivo con controllo differenziale dei livelli a monte e valle del filtro con sonde ad ultrasuoni o piezoresistive alloggiato all'interno di appositi tubi guida.

Sarà prevista la ripetizione dei segnali nel sistema di telecontrollo ove questo sia residente in centrale. Sarà previsto il funzionamento manuale mediante pulsantiera in bassa tensione.

Poiché è prevista l'installazione all'aperto il quadro sarà inserito all'interno di armadietto autoportante in resina resistente ai raggi UV adeguatamente fissato a un basamento in calcestruzzo distanziato di 15 cm dal piano finito di campagna.

Sarà prevista l'alimentazione elettrica dal quadro di bassa tensione presente nel locale tecnico mediante cavo 4x6 mmq del tipo anti topo. Il cavo sarà alloggiato in apposito cavidotto.

Il trattamento protettivo della macchina, escluse le parti in acciaio inox sarà del tipo a zincatura a bagno caldo.

Intorno alla zona di alloggiamento del filtro sarà prevista per una estensione di circa 6 metri quadri una copertura in grigliato tipo orso grill in acciaio zincato a caldo con profilati e struttura portante dimensionati per il transito di persone e l'appoggio di apparecchiature di comando del filtro prevedendo un sovraccarico non inferiore a 200 kg/mq.

Il filtro dovrà adattarsi armonicamente alle strutture murarie in c.a. entro le quali è alloggiato, curando la sigillatura in modo da attuare una netta separazione tra le acque grezze in ingresso e quelle in uscita che hanno subito il processo di filtrazione.

Sarà inoltre fornito un apposito cestello-griglia di raccolta rifiuti da alloggiare all'interno del pozzetto sopra descritto conformemente ai disegni di progetto. Il cestello sarà realizzato in rete di acciaio inox AISI 304 convenientemente supportata da un'intelaiatura sempre inox AISI 304.

Al termine dell'installazione dovrà essere redatta idonea dichiarazione di conformità ai sensi del D.m. 37/08, riguardante la realizzazione del circuito di alimentazione dei tamburi, con una planimetria indicante ubicazione e caratteristiche dei cavi di alimentazione e cavidotti a partire dal quadro di bassa tensione presente nel locale tecnico, lo schema unifilare e funzionale del quadro di automazione dei filtri, la relazione tipologica dei materiali utilizzati con le prove tipo sui circuiti realizzati, il tutto per rendere l'installazione funzionale e a regola d'arte.

Nel presente appalto è previsto lo smontaggio e il trasposto a rifiuto a discarica autorizzata di tutte le apparecchiature filtranti in sostituzione

4.5 Verifiche e prove in stabilimento

4.5.1 Collaudi delle elettropompe

Le prove di accettazione della fornitura verranno effettuate secondo norme UNI EN ISO 9906 – grado 3B presso la sala prove del costruttore alla presenza di due funzionari tecnici del Consorzio. Per detti funzionari l'Impresa dovrà sostenere tutte le spese di viaggio e soggiorno per tutta la durata del collaudo. Tali prove, possibilmente senza soluzione di continuità, verranno effettuate su ciascuna pompa 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.

Come detto la ditta fornitrice è tenuta ad eseguire il collaudo prestazionale di una pompa per ogni tipo di quelle più sopra specificate secondo le tolleranze dichiarate con particolare riferimento a: portata - prevalenza - rendimento pompa; per ciascuna di loro sarà fornito il relativo bollettino.

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.

L'Impresa deve garantire che i macchinari, le apparecchiature e gli accessori, come pure i materiali impiegati per la loro costruzione, siano pienamente rispondenti alle caratteristiche prescritte dal presente disciplinare.

Le prove di accettazione e collaudo saranno effettuate presso lo stabilimento del Fornitore o di altre Ditte sue fornitrici, peraltro espressamente indicate dall'Impresa nel PFI.

Ad avvenuto approntamento dei macchinari e delle apparecchiature saranno effettuate le prove per accertare le caratteristiche di funzionamento secondo le Norme prescritte.

Tutte le misure devono essere effettuate nelle condizioni di regime; in ogni caso mai prima di venti minuti di funzionamento della macchina.

Durante l'esecuzione delle prove delle elettropompe sarà continuamente controllato il relativo funzionamento meccanico, sia sotto l'aspetto delle vibrazioni che nei riguardi del riscaldamento dell'olio interno della macchina, la cui temperatura non deve superare gli 80 gradi C a regime. Per cuscinetti a sfere e a rulli dovranno essere osservati valori di sovratemperatura non superiori a quelle espressamente indicate dall'Impresa in sede di presentazione del PFI più sopra citato.

Tutti gli strumenti di misura impiegati debbono essere preventivamente tarati; ciò dovrà risultare da idonea documentazione.

Allorquando le prove di collaudo delle pompe vengono eseguite con velocità di rotazione diverse dai valori indicati in offerta, possono applicarsi le leggi di trasposizione e rivalutazione fissate dalle Norme ISO 2548 classe C, purché tali velocità risultino non superiori del 10% e non inferiori del 5% dei citati valori.

Per le pompe devono essere rilevate le caratteristiche idrotecniche di almeno 5 punti di funzionamento, a numero di giri costante, per consentire un tracciamento attendibile delle curve caratteristiche.

Per le pompe devono essere rilevate le caratteristiche idrotecniche di almeno 5 punti di funzionamento, a numero di giri costante, per consentire un tracciamento attendibile delle curve caratteristiche.

Il rendimento delle pompe sarà determinato nelle varie condizioni normali di funzionamento, attraverso i valori della portata e della prevalenza manometrica totale e della potenza assorbita dai motori, tenendo conto ovviamente del rendimento di questi.

Allorquando le prove di collaudo delle pompe vengono eseguite con velocità di rotazione diverse dai valori indicati in offerta, possono applicarsi le leggi di trasposizione e

rivalutazione fissate dalle Norme ISO 2548 classe C, purché tali velocità risultino non superiori del 10% e non inferiori del 5% dei citati valori.

Per le pompe devono essere rilevate le caratteristiche idrotecniche di almeno 5 punti di funzionamento, a numero di giri costante, per consentire un tracciamento attendibile delle curve caratteristiche.

Il rendimento delle pompe sarà determinato nelle varie condizioni normali di funzionamento, attraverso i valori della portata e della prevalenza manometrica totale e della potenza assorbita dai motori, tenendo conto ovviamente del rendimento di questi.

4.5.2 Collaudi delle apparecchiature elettriche (quadri elettrici cavi elettrici ecc)

L'Impresa deve garantire che i macchinari, le apparecchiature e gli accessori, come pure i materiali impiegati per la loro costruzione, siano pienamente rispondenti alle caratteristiche prescritte dal presente disciplinare.

Le prove di accettazione e collaudo saranno effettuate presso lo stabilimento del Fornitore o di altre Ditte sue fornitrici, peraltro espressamente indicate dall'Impresa Aggiudicataria.

Ad avvenuto approntamento dei macchinari e delle apparecchiature saranno effettuate le prove per accertare le caratteristiche di funzionamento secondo le Norme prescritte.

Tutti gli strumenti di misura impiegati debbono essere preventivamente tarati; ciò dovrà risultare da idonea documentazione.

4.5.3 Trasporto ed immagazzinamento delle apparecchiature

Il trasporto in cantiere dei macchinari ed apparecchiature sarà effettuato a cura e spese e sotto la responsabilità della Impresa Aggiudicataria solo ad esito favorevole delle prove e verifiche eseguite - che dovranno risultare da apposito verbale - da parte degli incaricati del Consorzio, che si riserva anche la facoltà di assistere alle operazioni di pesatura, imballaggio e carico sui mezzi di trasporto.

I macchinari e le apparecchiature trasportati in cantiere saranno, sempre a cura e spese dell'Impresa, immagazzinati in appositi locali, atti a garantire la loro buona conservazione.

Prima del montaggio in opera, il macchinario e le apparecchiature dovranno essere accuratamente puliti ed ispezionati. Il montaggio dovrà essere effettuato secondo le norme della tecnica più progredita, rimanendo inteso che sarà a carico della Impresa Aggiudicataria qualsiasi onere per risarcimento di danni derivanti dalle modalità di carico, trasporto e scarico, immagazzinaggio e montaggio completo.

4.5.4 Prove in opera - collaudo – garanzia

Ultimato il montaggio in opera delle apparecchiature saranno eseguite le prove per constatarne il perfetto funzionamento.

Anche tali prove saranno a carico della Impresa Aggiudicataria; di esse sarà redatto regolare verbale, che costituisce anche certificato di ultimazione ed atto di presa in consegna provvisoria dell'impianto da parte dell'Amministrazione. Qualora le prove dovessero non avere esito favorevole, la Impresa Aggiudicataria dovrà eseguire nel più breve tempo tutte le modifiche necessarie e sostituire le parti difettose d'impianto, ciò anche nel caso di ritardi nell'entrata in esercizio dell'impianto stesso; dopo di che si procederà ad altre prove.

Qualora anche le seconde prove risultassero sfavorevoli, il Consorzio avrà il diritto di rifiutare la fornitura pur continuando ad usare il macchinario per il tempo necessario alla sua sostituzione, restando a carico della Impresa Aggiudicataria ogni spesa necessaria per smontaggi, trasporti e rimontaggi relativi alle sostituzioni.

A collaudo definitivo favorevolmente ultimato, il Consorzio prenderà in consegna definitiva l'impianto e da allora decorrerà il periodo di garanzia, che resta stabilito per un anno solare, tale comunque da comprendere una stagione irrigua, entro il quale la Impresa Aggiudicataria è tenuto ad apportare tutte le modifiche e ad effettuare tutte le riparazioni e sostituzioni necessarie a sua cura e spese.

Saranno, inoltre a carico della Impresa Aggiudicataria tutte le spese per demolizioni e rifacimenti di opere murarie e di rifiniture che si rendessero necessari in conseguenza di guasti e riparazioni di cui sopra.

La Impresa aggiudicataria deve garantire l'idoneità delle apparecchiature al raggiungimento delle prestazioni richieste ed il regolare funzionamento delle stesse per un periodo minimo di 12 mesi dalla data di avviamento successivo all'installazione in opera.

Ove si verificano anomalie durante il primo anno di funzionamento qualora queste siano dovute ad accertati difetti di fabbricazione, l'Impresa aggiudicataria a ditta fornitrice dovrà sostituire, franco i siti di installazione delle apparecchiature, nel più breve tempo possibile tutte le parti difettose. Qualora l'intervento dovesse essere effettuato sul luogo di installazione, la fornitrice sarà tenuta a sostituire gratuitamente i ricambi necessari ed a mettere a disposizione il personale specializzato.

Sono escluse dalla garanzia i danneggiamenti dovuti ad usure da ordinario esercizio, o da imperizia e negligenza del personale che ne fa uso.

4.5.5. Misura degli acconti per le apparecchiature

La valutazione delle forniture al fine dei pagamenti in acconto sarà fatta al prezzo di elenco per il 50% degli elementi depositati provvisoriamente in cantiere, successivamente alle positive operazioni di collaudo in stabilimento.

Un ulteriore accredito pari al 45 % sarà essere effettuato solo dopo l'esito favorevole delle prove di funzionamento e subordinatamente alla consegna al Consorzio della documentazione tecnica a corredo delle apparecchiature e delle certificazioni di conformità al Reg. 22.01.2008 n. 37 e s.m.i.

L'accredito definitivo pari al 5 % sarà essere effettuato allo scadere dell'anno di funzionamento e al netto di eventuali detrazioni ove si dovesse intervenire d'ufficio in caso di anomalie derivanti da guasti imputabili a difetti di fabbricazione e/o montaggio.

Nel caso che il ritardo delle prove derivasse da regolare ordine scritto dalla Direzione Lavori, potrà essere iscritto in contabilità un importo pari al 75% del prezzo della fornitura e posa in opera o trasporto e posa in opera, restando però sempre a carico dell'Impresa tutti gli oneri conseguenti al ritardo.