

REGIONE VENETO

PROVINCIA DI VERONA

COMUNE DI SAN MARTINO BUON ALBERGO

Realizzazione di una centrale idroelettrica
sul fiume Fibbio, in comune di San Martino
Buon Albergo, località Ferrazze

PROGETTO DEFINITIVO

| | | |
|---|---------------------------------------|--|
| TITOLO: DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE | Tavola : E | |
| | Scala : ----- | |
| | Data: 01.08.2009 | |
| Progettista: ing. Armando Merluzzi | Il Richiedente: Campedelli Osvaldo | |

Studio tecnico dott. ing. Armando Merluzzi

Via Firenze n° 11 36100 Vicenza Tel. 0444 961800 Fax. 0444 961127 e-mail: armando.merluzzi@gmail.com

Impianto Idroelettrico

Fornitura di N°1 Turbina Kaplan verticale
completa di dispositivi di automazione, impiantistica elettrica,
strigliatore, paratoia di guardia

SPECIFICA TECNICO-ECONOMICA

INDICE

| Par. | titolo | pag |
|-------------|--|------------|
| 0. | DESCRIZIONE DELLA FORNITURA..... | 3 |
| 1. | N.1 TURBINA KAPLAN AD ASSE VERTICALE..... | 3 |
| 2. | MOLTIPLICATORE DI GIRI | 4 |
| 3. | N.1 CENTRALINA OLEODINAMICA..... | 4 |
| 4. | GENERATORE ASINCRONO..... | 6 |
| 5. | QUADRI ED IMPIANTI ELETTRICI..... | 6 |
| 6. | CARATTERISTICHE SCOMPARTO M.T..... | 7 |
| 7. | SCOMPARTO ARRIVO LINEA DA ENEL | 7 |
| 8. | TRASFORMATORE DI MACCHINA IN OLIO | 8 |
| 9. | PROTEZIONI DI LINEA..... | 8 |
| 10. | CARATTERISTICHE SCOMPARTO B.T.. | 8 |
| 11. | MISURE | 8 |
| 12. | PROTEZIONI DI MACCHINA | 9 |
| 13. | INTERRUTTORE DI MACCHINA..... | 9 |
| 14. | MISURE UTF ENERGIA PRODOTTA..... | 9 |
| 15. | MISURE UTF PER ENERGIA AUTOCONSUMATA | 10 |
| 16. | CIRCUITI AUSILIARI 380VAC..... | 10 |
| 17. | QUADRO RIFASAMENTO AUTOMATICO | 10 |
| 18. | CIRCUITO AUSILIARI 24 VCC CON CARICABATTERIE | 11 |
| 19. | REGOLAZIONE DI LIVELLO..... | 11 |
| 20. | UNITA' DI COMANDO E CONTROLLO | 12 |
| 21. | TRASMETTITORE DI LIVELLO AD ULTRASUONI | 12 |
| 22. | SISTEMA DI CONTROLLO | 13 |
| 23. | N.1 PARATOIA DI MACCHINA | 13 |
| 24. | N.1 SGRIGLIATORE AUTOMATICO – OLEODINAMICO A POSTAZIONE FISSA..... | 14 |

0. DESCRIZIONE DELLA FORNITURA

La fornitura prevede la progettazione e la realizzazione di un gruppo turbina idraulica da accoppiare ad un generatore asincrono per la produzione di energia elettrica in parallelo con la rete elettrica nazionale (ENEL).

Le caratteristiche idrauliche di progetto sfruttabili dalla turbina sono le seguenti:

| | | |
|-------------|-----|-------------------|
| salto netto | 2.1 | m |
| portata max | 9 | m ³ /s |

1. N.1 TURBINA KAPLAN AD ASSE VERTICALE

Le caratteristiche principali della macchina saranno le seguenti (valori indicativi):

| | | |
|-----------------------|-----------|---------|
| tipo turbina | KAPLAN | |
| asse ruota | Verticale | |
| diametro ruota D2 | 1600 | mm |
| velocità di rotazione | 180 | giri/1' |
| potenza asse ruota | 163 | kW |

le turbina si compone essenzialmente di:

- Girante Kaplan con pale fuse in acciaio inossidabile ASTM A 743-82 b tipo CA6NM, accuratamente lavorate di macchina e smerigliate a sagoma nel profilo palare e negli attacchi al disco.
- Equilibratura statica della girante completamente assiemata secondo UNI ISO 1940 G6.3.
- Mozzo della girante con profilo esterno sagomato idraulicamente lavorato di macchina, completo di ogiva;
- Biellismo di manovra delle pale, posto all'interno del mozzo, composto da:
 - leve, bielle, crociera e guide di scorrimento e dal servomotore oleodinamico per il movimento delle pale.
- Albero flangiato della turbina in Fe510 B UNI EN 10025 accuratamente lavorato e forato per il passaggio dell'asta di comando delle pale della ruota.
- Supporto di guida inferiore, in materiale plastico ad alto peso molecolare, lubrificato ad acqua. Per la lubrificazione del supporto sarà Vs. cura fornire l'acqua (da acquedotto o da pozzo non contenente sostanze oleose o grasse sciolte e/o corpi solidi di dimensioni superiori a 0.1 mm) in quantità di circa 40-45 l/min con una pressione di circa 4 bar.
- Viti calibrate di collegamento tra l'albero della turbina e l'albero lento del moltiplicatore di giri completi di dadi e coppiglie.
- Cilindro di adduzione dell'olio in pressione per il comando delle pale alloggiato sull'estremità superiore dell'albero lento del moltiplicatore, in posizione agevole per i controlli e le eventuali ispezioni.
- Distributore della turbina, a direttrici fisse realizzato in lamiera di acciaio Fe 430 B, trattato termicamente e lavorato di macchina.

- (In opzione) Distributore della turbina, a direttrici mobili, atto al funzionamento in coordinamento con le pale della girante, completo di bussole, leve, anello flottante e servomeccanismo oleodinamico olio-contrappeso.
- Sul coperchio superiore del distributore sarà ricavata la sede per il cuscinetto di guida inferiore.
- Mantello della girante in carpenteria metallica elettrosaldata Fe430 B, normalizzata e lavorata di macchina nel profilo idraulico e nelle superfici di centraggio con il distributore e con il diffusore, completo di nervature di rinforzo e zanche di ancoraggio nel calcestruzzo.
- Pozzo di collegamento tra il distributore della turbina ed il basamento del moltiplicatore.
- Campana di supporto del generatore composto da una robusta e rigida struttura elettrosaldata, normalizzata e lavorata di macchina nelle superfici di centraggio e di appoggio, completo di piastre lavorate e bulloni di fondazione.
- Gomito di aspirazione sagomato idraulicamente costruito in lamiera elettrosaldata, completo di ancoraggi, flangie e bulloni di fondazione.

2. MOLTIPLICATORE DI GIRI

Di primaria marca costruttrice, costituito in cassa d'acciaio elettrosaldata e normalizzata, ingranaggi a denti elicoidali in acciaio 18NCD4 bonificato cementati e rettificati, lubrificazione a circolazione forzata con scambiatore in acciaio inox per il raffreddamento olio-acqua.

Albero lento forato all'interno, cuscinetto reggispinna idoneo a sostenere la spinta assiale della turbina.

| | | |
|----------------------------------|-----------------|---------------------------|
| potenza idraulica | 248 | kW |
| potenza nominale | 2xPi | kW |
| fattore di servizio | 2 | AGMA |
| giri albero lento | 180 | rpm |
| giri albero veloce | 750 | rpm |
| tipo di servizio | Continuo | |
| velocità di fuga | 3 | V0 per breve tempo |
| rendimento a pieno carico | 98 | % |

Completo di livello elettrico, elettropompa, filtro olio con segnalazione di intasamento, indicatore di flusso a palmola con contatti elettrici, manometro, sonda di temperatura PT100, scambiatore di calore, raccordi, basamento in acciaio e tiranti di fondazione.

3. N.1 CENTRALINA OLEODINAMICA

Atta a fornire l'olio in pressione necessario per:

- la regolazione delle pale dell'elica della turbina;
- per l'apertura e la chiusura della paratoia di macchina;

composta da:

- N.1 Cassone metallico per l'olio con piedi d'appoggio e fori di fissaggio al pavimento, di capacità adeguata a contenere tutto l'olio in esercizio dotato di:
 - attacchi per il circuito esterno, adeguati ai diametri delle condotte ed alle pressioni in gioco.
 - rubinetto per lo scarico completo del cassone.
 - verniciatura interna del cassone con vernici antiolio.
- N. 1 Gruppo di pompaggio composto da:
 - motore asincrono trifase 380/220 V.50 Hz del tipo chiuso con ventilazione esterna, di potenza adeguata al tipo di esercizio.
 - giunto di accoppiamento tra motore e pompa dimensionato per partenze a pieno carico con coefficiente di sicurezza pari a 2.5.
 - pompa per servizio continuo del tipo ad ingranaggi con portata fissa rispondente ai parametri di funzionamento (cilindrata e pressione massima) idonei alle richieste del sistema alimentato.
 - filtro a cartuccia metallica in aspirazione.
- N. 1 Apparecchiatura di comando composta da:
 - valvola regolatrice di massima pressione con caratteristiche tali da poter scaricare tutta la portata della pompa completa di dispositivo di regolazione e bloccaggio della taratura.
 - valvole di controllo direzione a comando elettromagnetico, per il posizionamento dei servomotori, con luci di passaggio dimensionate per le condizioni di funzionamento più gravose.
 - valvole per la regolazione delle pressioni e portate per il comando dei servomeccanismi.
 - diaframmi per la taratura della velocità di chiusura delle pale della ruota e della paratoia di macchina in caso di emergenza.
- N. 1 Sistema di accumulo di energia composto da:
 - accumulatore del tipo a sacca di azoto di capacità adeguata alle esigenze di manovra in assenza di energia elettrica.
 - valvola manuale per la messa in scarico della batteria di accumulo.
- N. 1 Sistema di controllo costituito dalla seguente strumentazione:
 - serie di prese per manometro campione installate sui principali punti circuitali.
 - manometro per la misura della pressione sul ramo principale.
 - pressostato tarabile con contatto in scambio.
 - indicatore elettrico di livello dell'olio nel serbatoio con contatto in scambio.

- indicatore visivo di livello dell'olio nel serbatoio completo di termometro per l'indicazione della temperatura.
- Termostato per la segnalazione di allarme temperatura.

La centralina sarà fornita completa di olio di primo riempimento del tipo Mobil serie DTE o AGIP serie Arnica.

4. GENERATORE ASINCRONO

di primaria marca costruttrice, scelto in base alle seguenti caratteristiche:

| | | |
|--|--------|---------|
| tensione | 400 | V |
| velocità nominale | 750 | g/min |
| velocità di fuga | 2.2 Vn | |
| numero poli | 8 | |
| potenza ottimizzata per inserzione 100% | 170 | kW resi |
| classe di isolamento | F | |
| grado di protezione | IP23 | |
| forma costruttiva in accordo alla IEC 34-7 | V1 | |
| N. 3 PT100 sullo statore | | |
| N. 2 PT100 sui cuscinetti | | |

5. QUADRI ED IMPIANTI ELETTRICI

Previsti per il funzionamento della centrale solamente in parallelo alla rete ENEL e adatti per il funzionamento manuale ed automatico.

La gestione della centrale sarà affidata ad un controllore logico programmabile e sarà subordinata alla presenza della tensione in rete M.T., al livello dell'acqua nel canale a monte ed al consenso di tutte le sicurezze presenti nella centrale.

La sequenza di avviamento, attuata dal controllore, si può sintetizzare nel seguente modo:

- con il massimo livello a monte, con la tensione nella rete M.T. e con il consenso delle protezioni viene aperto l'organo di guardia della macchina attuando così un graduale avviamento.
- il raggiungimento dei giri della turbina verrà segnalato da un relè tachimetrico il quale determinerà la chiusura dell'interruttore di macchina e quindi l'inserimento in rete dell'impianto.
- da questo momento la turbina sarà governata dal complesso di regolazione che manterrà costante il livello a monte.
- Naturalmente il gruppo di regolazione sarà servoassistito e controllato dal controllore in modo che l'impianto funzioni costantemente in sicurezza.

- Gli organi di controllo possono determinare:
- allarmi (solo segnalazioni di anormalità)
- scatti (arresto del gruppo con riavviamento automatico, ad esempio mancanza ENEL)
- blocchi (arresto del gruppo per guasto con riavviamento solo dopo eliminazione, da parte del personale addetto, del guasto stesso).
- ad ogni segnale di scatto o di blocco scatterà l'apparecchiatura automatica di sicurezza, che provocherà la chiusura rapida della paratoia e quindi l'arresto del gruppo.
- la fornitura comprende un sistema di telediagnosi e di telecomando che consente di poter trasmettere a distanza i principali dati riguardanti il funzionamento della centrale e di poter effettuare le manovre essenziali.

6. CARATTERISTICHE SCOMPARTO M.T.

Dati tecnici:

| | | |
|--------------------------|----------|----|
| Grado di protezione | IP30 | |
| Tensione nominale | 24 | kV |
| Tensione di esercizio | 15 | kV |
| Corrente nominale | 630 | A |
| Corrente di breve durata | 16 | kA |
| Corrente limite dinamica | 40 | kA |
| Colore esterno | RAL 7030 | |

7. SCOMPARTO ARRIVO LINEA DA ENEL

Quadro protetto, costruito in lamiera pressopiegata sp.20-30/10, verniciato con polveri epossidiche colore grigio RAL 7030

Caratteristiche:

- Scomparto LVB/2T/CA-E/HAD
- Oblò di ispezione
- Sezionatore di terra a manovra indipendente lucchettabile
- Sezionatore rotativo a vuoto 630A – 16KA
- Interruttore in SF6 tipo HAD 630A – 16KA completo di:
- 3 TA montati sull'interruttore
- relè di protezione PR521 funzioni 50-51
- bobina di apertura
- contatti ausiliari

- Isolatori capacitivi
- Sezionatore di terra interbloccato con sezionatore rotativo a vuoto con blocco a chiave
- Dimensioni dello scomparto L900xH1950xP1150

8. TRASFORMATORE DI MACCHINA IN OLIO

Trasformatore trifase in resina, per installazione, completo di accessori d'uso: commutatore di prese, termometro con contatti, relè bucholz, morsetti di terra, conservatore d'olio, essicatore silicagel, ruote bidirezionali.

Caratteristiche tecniche :

| | | |
|-----------------------------|--------------------|-----|
| Potenza nominale | 230 | kVA |
| Tensioni primarie | 380 | V |
| Tensione secondaria a vuoto | 20 | kV |
| Commutazione | $\pm 2 \times 2.5$ | % |
| Frequenza | 50 | Hz |

9. PROTEZIONI DI LINEA

Conforme alla norma CEI 11-20 e alle specifiche ENEL DV 601 dalle seguenti caratteristiche:

Tipo di protezione: 59V0 – 27 – 59 – 81

Moduli estraibili alloggiati su apposito telaio rack.

10. CARATTERISTICHE SCOMPARTO B.T..

Quadri protetti, costruiti in lamiera pressopiegata sp.20-30/10, verniciato con polveri epossidiche colore grigio RAL 7030, suddiviso in pannelli disposti sul fronte e sul retro dei vari moduli.

11. MISURE

Composto da:

- Trasformatore di corrente per il sistema di controllo;
- Trasformatore di tensione per il sistema di controllo;
- Convertitore statico di potenza attiva per il sistema di controllo;
- Convertitore statico per il fattore di potenza per il sistema di controllo;
- Voltmetro per c.a. per il sistema di controllo;
- Amperometro per c.a. per il sistema di controllo;
- Kwattmetro per c.a. per il sistema di controllo;
- Cosfmetro per c.a. per il sistema di controllo;
- Commutatore Amperometrico per il sistema di controllo;
- Commutatore Voltmetrico R-S-T per il sistema di controllo;

- Trasformatore di corrente per la distribuzione;
- Commutatore Amperometrico per la distribuzione;
- Commutatore Voltmetrico R-S-T per la distribuzione;
- Voltmetro per c.a. per la distribuzione;
- Amperometro per c.a. per la distribuzione;

12. PROTEZIONI DI MACCHINA

- N° 1 Protezione a potenza di ritorno a tempo indipendente dalle seguenti caratteristiche:

| | |
|--------------------|----|
| Tipo di protezione | 32 |
|--------------------|----|

- N° 1 Relè di protezione di sovraccarico e cortocircuito incorporato sull'interruttore
- di macchina dalle seguenti caratteristiche:

| | |
|--------------------|-------|
| Tipo di protezione | 50-51 |
|--------------------|-------|

13. INTERRUETTORE DI MACCHINA

Costituito da una scatola isolante a struttura portante in materiale vetropoliestere che garantisce l'indefornabilità nelle condizione più proibitive di corto circuito dalle seguenti caratteristiche:

| |
|---|
| n.3 Poli |
| relè di protezione PR211 funzioni 50-51 |
| Bobina di minima |
| Contatti aux |
| Comando motore |

14. MISURE UTF ENERGIA PRODOTTA

composto da :

| | | |
|--|------|---|
| Morsettiera d'appoggio | MCM2 | |
| Contatore elettrico ad induzione per energia attiva trifase. | | |
| Tensione d'ingresso | 100 | V |

| | | |
|---|--------|----|
| Corrente d'ingresso | 5 – 20 | A |
| Frequenza | 50 | Hz |
| Classe del contatore | 2 | |
| Completi di certificazioni di collaudo in laboratorio | | |

15. MISURE UTF PER ENERGIA AUTOCONSUMATA

composto da :

- Morsettiera d'appoggio MCM3
- n.1 Contatore elettrico ad induzione per energia attiva trifase a tre sistemi

| | | |
|---------------------|------------|----|
| Tensione d'ingresso | 3x220(380) | V |
| Corrente d'ingresso | 5-20 | A |
| Frequenza | 50 | Hz |
| Classe | 2 | |

Completi di certificazioni di collaudo in laboratorio

16. CIRCUITI AUSILIARI 380VAC

Il pannello è così costituito :

| | | |
|--|------------|--------------------------|
| Interruttore 4 poli magnetotermico | 100A | Generale ausiliari |
| Interruttore 4 poli magnetotermico diff. | 63A 0.3Id | Generale Energia Esente |
| Interruttore 2 poli magnetotermico | 16A | Carica batterie |
| Interruttore 2 poli magnetotermico | 10A | Scomparto MT |
| Interruttore 4 poli magnetotermico | 40A | Quadro gestione impianto |
| Interruttore 4 poli magnetotermico diff. | 63A 0.3Id | Generale Energia Tassata |
| Interruttore 2 poli magnetotermico diff. | 16A 0.03Id | Illuminazione Interna |
| Interruttore 2 poli magnetotermico diff. | 10A 0.03Id | Illuminazione Esterna |
| Interruttore 4 poli magnetotermico diff. | 32A 0.03Id | F.e.m. |

17. QUADRO RIFASAMENTO AUTOMATICO

N°1 Complesso Automatico di rifasamento 440 V

Completo di:

- Cassetta con alimentazione da sotto;
- Allarme incorporato sul regolatore;
- $\cos\Phi$ minimo fisso 0.9 e $\cos\Phi$ 0.9 ÷ 1 tarabile;

18. CIRCUITO AUSILIARI 24 VCC CON CARICABATTERIE

così costituito:

- Modulo chopper

| | | |
|----------|-----|-----|
| Ingresso | 220 | Vac |
| Uscita | 24 | Vcc |

- Accumulatori stazionari al piombo Serie SLA :

| | | |
|------------------------------|---------|-----------------------------|
| Tipo | | Ermetico senza manutenzione |
| Temperatura di funzionamento | -10/+40 | °C |

- Interruttore magnetotermico 2 poli Generale
- Interruttore magnetotermico 2 poli Elettrovalvole e Logica di Funzionamento
- Interruttore magnetotermico 2 poli Controllore Programmabile
- Interruttore magnetotermico 2 poli Protezioni
- Interruttore magnetotermico 2 poli Celle MT
- Interruttore magnetotermico 2 poli Strumentazione quadro comandi
- Interruttore magnetotermico 2 poli Riserva

19. REGOLAZIONE DI LIVELLO

Apparecchiatura progettata utilizzando la migliore tecnologia elettronica digitale e costruita impiegando solo componenti elettronici di prima qualità.

Il regolatore sarà composto da un microprocessore, di primaria marca, che programmato con un software lungamente collaudato ed aggiornato, consentirà di gestire la regolazione con tolleranze nell'ordine di $\pm 10\%$ rispetto la fascia di regolazione impostata comandando le sole manovre necessarie e sufficienti per non provocare pendolazioni ed inutili movimenti della manovra.

Il regolatore sarà inoltre composto di:

- N° 1 Separatore galvanico di ingresso.
- N° 2 Soglie di min e max livello.
- N° 1 Indicatore digitale per la visualizzazione, in mm, dello scostamento del livello dell'acqua rispetto alla soglia impostata.
- N° 2 Unità per la regolazione di livello comprendente le funzioni proporzionale ed integrativa.
- N° 1 Unità per la formazione del segnale proporzionale di apertura – chiusura.

- L'apparecchiatura riceve il segnale 4 – 20 mA da un trasmettitore di livello ad ultrasuoni installato alla vasca di carico della centrale.

20. UNITA' DI COMANDO E CONTROLLO

Logica programmabile di primaria marca composta da:

- CPU adatta per applicazioni ad alto livello che richiedono elaborazioni veloci e strutture periferiche di media estensione.
- Alimentazione in 24Vcc con batteria tampone
- Ingressi analogici 4-20mA
- Ingressi digitali 24 Vcc
- Uscite digitali 24 Vcc

Convertitore di velocità

- Sorgente: ruota fonica
- Ingresso: 0 - 2 x Vn
- Uscita: 4-20mA

Trasformatore monofase per comando circuiti ausiliari P=400VA V=380/110V

Relè di comando in 24Vcc

Contattore di potenza per avviamento motori 110Vdc

Salvamotori per protezione motori con corrente tarabile

Pulsanti e selettori di primaria marca, con ghiera metallica cromata, utilizzati per eseguire i comandi manuali e selezionare le modalità di funzionamento.

21. TRASMETTITORE DI LIVELLO AD ULTRASUONI

composto da un microprocessore, sarà montato in una custodia di plastica ABS montata a parete con un grado di protezione IP65.

Lo strumento avrà le seguenti caratteristiche:

- elettronica ad elementi "Fuzzy –Logic" per analisi dell'eco
- relè di uscita indirizzabili a programma
- separazione galvanica totale tra alimentazione, ingresso, uscite analogiche ed uscite a relè (DIN/VDE0160)
- precisione +/-1% del campo di misura max per ogni canale di misura
- influenza campi elettromagnetici +/-1% del campo di misura max a 10V/m secondo NAMUR, IEC 301-3
- display LCD, tastiera e leds di segnalazione integrati nell'elettronica
- uscite 1x0/4-20mA per misura di livello
- uscite a relè programmabili da logica
- alimentazione 220Vac, +15%/-20%, 50/60Hz

Lo strumento comprende inoltre una sonda ad ultrasuoni con le seguenti caratteristiche:

- campo di misura 5m in liquidi
- Temperatura di esercizio -40/-20°C.....+60°C

- classe di protezione IP68
- corpo e membrana PPS
- sensore per compensazione temperatura incorporato

22. SISTEMA DI CONTROLLO

Viene previsto un sistema basato su un P.C., dotato di monitor a colori, installato in centrale per l'acquisizione, la registrazione e la gestione dei dati caratteristici dell'impianto.

Il P.C. di centrale è collegabile, mediante un modem, ad una linea telefonica commutata attraverso la quale è possibile il collegamento di unità remote purché dotate di modem e dell'apposito programma.

La configurazione proposta comprende:

- N° 1 P.C. di centrale completo di monitor a colori e modem.
- N° 1 Licenza per la stazione di centrale.

23. N.1 PARATOIA DI MACCHINA

| | | |
|-----------------------------|-------------|-------------|
| larghezza luce | 8000 | mm |
| altezza luce | | mm |
| tenuta | 4 | lati |
| carico idrostatico | | mm |
| corsa della paratoia | | mm |

Diaframma

Costituito da una lamiera in acciaio Fe430 B UNI EN 10025 di adeguato spessore atta a resistere in combinazione ad una eventuale serie di profilati metallici al carico statico relativo alle condizioni di funzionamento secondo la normativa DIN 19704.

La paratoia sarà del tipo ad accostamento finale con ruote di scorrimento in acciaio C40 montate su perni in acciaio inox AISI420.

Tenute sui quattro lati da monte verso valle realizzate in neoprene antiinvecchiante durezza 60 sh.

La tenuta laterale avrà profilo del tipo a nota musicale.

Sarà assicurata la continuità della tenuta in tutto il suo profilo e il fissaggio al diaframma avverrà a mezzo di piatti di ripartizione e bulloneria in acciaio classe 8.8 zincata al fine di permettere una facile sostituzione.

La manovra della paratoia avverrà mediante cilindro oleodinamico dimensionato per una pressione di lavoro di circa 80/120 bar.

Il sistema oleodinamico di comando sarà incorporato nella centrale oleodinamica della turbina.

La chiusura della paratoia sarà garantita dal peso della zavorra che sarà alloggiata in quantità idonea all'interno della struttura stessa del diaframma.

Tutta la struttura ad eccezione delle parti inossidabili verrà protetta superficialmente mediante zincatura a caldo.

Gargami

I gargami saranno realizzati integralmente in lamiera di acciaio Fe430 B di forma e dimensioni tali da poter contenere il diaframma.

I gargami saranno composti da:

- due montanti laterali a sezione a U le cui ali costituiranno le superfici di scorrimento e di controtenuta del diaframma;
- un traverso di soglia a sezione a U che costituirà la superficie di controtenuta inferiore;
- due travi in profilati metallici tipo UNP in Fe360 B UNI EN 10025 per il sostegno dei meccanismi di manovra.

Ogni elemento sarà provvisto di idonei ferri per l'ancoraggio ai getti in calcestruzzo.

In fase di sviluppo progettuale sarà consegnato alla D.L. il piano di fondazione della fornitura contenente tutte le informazioni dimensionali necessarie alla predisposizione dei getti di prima fase.

Segnalazioni

La paratoia sarà inoltre dotata di un adeguato sistema di rilevamento della posizione composto da finecorsa ed asta di segnalazione.

Principio di funzionamento

Durante la marcia normale della centrale la paratoia viene sostenuta da un servomotore oleodinamico, mentre il flusso dell'olio in pressione è bloccato da una valvola a tenuta.

In mancanza di tensione una valvola di scarico rapido verrà aperta onde ottenere la chiusura rapida per gravità della paratoia stessa.

La chiusura potrà avvenire su comando manuale locale o remoto.

23.1. QUADRO DI COMANDO

La gestione della paratoia sarà affidata alla logica di centrale e quindi implementata nel controllore logico programmabile.

24. N.1 SGRIGLIATORE AUTOMATICO – OLEODINAMICO A POSTAZIONE FISSA

dalle seguenti caratteristiche di massima:

| | | |
|--------------------------|------|-----|
| larghezza rastrello | 8000 | mm |
| corsa rastrello | 3000 | mm |
| capacità di sollevamento | 200 | daN |

Pettine tuffante privo di organi meccanici costantemente immersi in acqua. Struttura portante realizzata in profilati Fe 360B abbondantemente dimensionata ed adatta ad essere ancorata in un pilastro in calcestruzzo. Verso monte è collocato il telaio di supporto del rastrello e del cilindro oleodinamico di salita / discesa costruito con profilati Fe 360B, completo degli ancoraggi per il cilindro di stacco / accostamento.

All'estremità inferiore del rastrello è applicato il pattino raschiante ottenuto da listelli di materiale sinterizzato ad alto peso molecolare e ottima resistenza all'abrasione.

Questo tipo di materiale ha il vantaggio, rispetto al metallo, di non rovinare la griglia e di non provocare rumori.

La trave di supporto del pattino raschiante è ricavata da lamiera Fe 420B.

Con i comandi manuali l'operatore potrà manovrare a proprio piacimento gli organi dello sgrigliatore ed anche avviare e/o arrestare il sistema di trasporto dei materiali di risulta.

I cilindri oleodinamici saranno di tipo pesante per alta pressione con testate avvitate e gli steli cromati ad alto spessore (>0,05 mm).

Tutti i supporti e gli attacchi a snodo impiegati sono di tipo autolubrificante lunga vita.

Bulloneria in acciaio classe 8.8 zincata a caldo.

Tutti i finecorsa saranno stagni con grado di protezione IP67 e saranno posizionati al riparo da urti accidentali con corpi estranei.

Nelle dotazioni di sicurezza dello sgrigliatore sono previsti il dispositivo luminoso di segnalazione di macchina in moto composto da una lampada tipo rotoalarm disposta in posizione facilmente visibile e dal dispositivo sonoro, cicalino, che prima dell'avviamento della macchina, con un tempo regolabile, avvisa dell'imminente partenza.

Un fungo di emergenza posto in corrispondenza della macchina ad un'altezza facilmente accessibile.

24.1. N.1 CENTRALINA OLEODINAMICA

Atta a fornire l'olio in pressione necessario per:

- la movimentazione del cilindro di salita e discesa;
- la movimentazione del cilindro di stacco e accostamento;

composta da:

- N.1 Cassone di raccolta dell'olio realizzato in lamiera di acciaio elettrosaldato con piedi d'appoggio e fori di fissaggio, di capacità adeguata a contenere tutto l'olio in esercizio dotato di:
 - attacchi per il circuito esterno, adeguati ai diametri delle condotte ed alle pressioni in gioco.
 - rubinetto per lo scarico completo del cassone.
 - verniciatura interna del cassone con vernici antiolio.
 - Golfari di sollevamento.
- N. 1 Gruppo di pompaggio composto da:
 - motore asincrono trifase 380/220 V.50 Hz del tipo chiuso con ventilazione esterna, di potenza adeguata al tipo di esercizio.
 - giunto di accoppiamento tra motore e pompa dimensionato per partenze a pieno carico con coefficiente di sicurezza pari a 2.5.

- pompa per servizio continuo del tipo ad ingranaggi con portata fissa rispondente ai parametri di funzionamento (cilindrata e pressione massima) idonei alle richieste del sistema alimentato.
- filtro a cartuccia metallica in aspirazione.
- N. 1 Apparecchiatura di comando composta da:
 - valvola regolatrice di massima pressione con caratteristiche tali da poter scaricare tutta la portata della pompa completa di dispositivo di regolazione e bloccaggio della taratura.
 - valvole di controllo direzione a comando elettromagnetico, per il posizionamento dei servomotori, con luci di passaggio dimensionate per le condizioni di funzionamento più gravose.
 - valvole per la regolazione delle pressioni e portate per il comando dei servomeccanismi.
- N. 1 Sistema di controllo costituito dalla seguente strumentazione:
 - serie di prese per manometro campione installate sui principali punti circuitali.
 - manometro per la misura della pressione sul ramo principale.
 - pressostato tarabile con contatto in scambio.
 - indicatore elettrico di livello dell'olio nel serbatoio con contatto in scambio.
 - indicatore visivo di livello dell'olio nel serbatoio completo di termometro per l'indicazione della temperatura.
 - Termostato per la segnalazione di allarme temperatura.

La centralina sarà fornita completa di olio di primo riempimento del tipo Mobil serie DTE o AGIP serie Arnica.

24.2. QUADRO DI COMANDO E CONTROLLO

Installato a bordo macchina è completo del sinottico montato a fronte quadro contenente le indicazioni luminose dello stato di funzionamento dell'impianto.

A fronte quadro sono inoltre montati i pulsanti per il funzionamento in manuale ed in automatico ed il commutatore automatico / manuale.

All'interno del quadro è installata la parte di potenza, un sequenziatore logico programmabile per il funzionamento in automatico e per l'autodiagnosi dell'impianto stesso.

L'impostazione dei cicli di lavoro avviene mediante un temporizzatore regolabile posto all'interno del quadro.

Il comando di inizio ciclo può pervenire anche da un sistema di rilevamento del differenziale griglia (non compreso nella fornitura) composta da un rilevatore di livello ad ultrasuoni ed una apparecchiatura per la gestione del segnale attraverso la quale è possibile impostare i parametri di esercizio richiesti in modo da controllare il grado di intasamento della griglia.

In caso di mancanza di tensione lo sgrigliatore rimarrà in attesa del ritorno della stessa per riprendere allora il ciclo e portarlo a termine.

In caso di intervento dei dispositivi di sicurezza contro i sovraccarichi il pettine retrocede fino alla posizione di partenza per ripartire immediatamente; dopo tre tentativi consecutivi infruttuosi lo sgrigliatore sarà bloccato e sarà inviato il segnale di blocco.

All'interno del quadro sono disponibili i morsetti per l'eventuale telecontrollo.

Nei pressi dello sgrigliatore è installato un quadro di confine contenente l'interruttore automatico per l'alimentazione dello sgrigliatore e le morsettiere per i segnali.

24.3.N.1 NASTRO TRASPORTATORE

di tipo piano dalle seguenti dimensioni:

| | | |
|--------------------------|--------------|-----------|
| larghezza tappeto | 600 | mm |
| lunghezza | 11000 | mm |

costituito da un tappeto in rete metallica di acciaio inossidabile AISI 304 della larghezza di 600 mm adeguato all'allontanamento dei materiali sollevati dallo sgrigliatore.

La rete metallica scorrerà su profili di materiale plastico antifrizione e permetterà lo scolo dell'acqua contenuta nei detriti trasportati. Il materiale sarà convogliato mediante spondine laterali in lamiera zincata.

L'azionamento del nastro avverrà tramite motoriduttore con motore di tipo elettrico dotato di cofano di protezione, per installazione all'aperto.

Gli alberi, per il traino e rinvio, saranno montati su cuscinetti di tipo stagno.

La struttura portante del nastro piano, ottenuta da lamiera zincata, sarà dotata di piedini per il fissaggio a pavimento.