



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



Ente acque della Sardegna

P. O. F.E.S.R. 2007 - 2013

**ASSE IV - L. di A. 4.1.5.b - Realizzazione di interventi di
riqualificazione e di riassetto funzionale del sistema primario
di trasporto e di accumulo pluriennale della risorsa idrica**

PROGETTO ESECUTIVO

**ADEGUAMENTO FUNZIONALE DELL'IMPIANTO DI
SOLLEVAMENTO DI SANTA MARIA COGHINAS 2:
"FORNITURA, ASSISTENZA ALL'INSTALLAZIONE E MESSA
IN SERVIZIO DEI QUADRI IN MT DI AVVIAMENTO
POMPE CON INVERTER"**

Allegati grafici

Capitolato Speciale d'Appalto descrittivo e prestazionale

Allegato:

A8.1

scala:

Redato dal Servizio Energia e Manutenzioni Specialistiche

Progettisti

Ing. Marco Cordeddu

P.I. Andrea Tronci

P.I. Alessandro Angius

P.I. Massimo Durante

Responsabile del procedimento

Dott. Ing. Marco Cordeddu

Il Direttore di servizio

Dott. Franco Ollargiu

Collaborazioni tecniche

P.I. Paolo Aresu

P.I. Gian Franco Meledina

P.I. Pier Gavino Uldank

Coordinamento Elaborazioni Grafiche

Geom. Fabienna Usai

Il Direttore Generale ff

Dott. Ing. Franco Ollargiu

Dicembre 2012

Ente Acque della Sardegna

Cagliari

**Interventi urgenti di adeguamento funzionale dell'impianto di
sollevamento di Santa Maria Coghinas 2:
fornitura, assistenza all'installazione e messa in servizio dei quadri
quadri di avviamento pompe con inverter**

PROGETTO

SOMMARIO:

CAPO I	4
OGGETTO, AMMONTARE DELL'APPALTO E DESIGNAZIONE DELLE OPERE DA FORNIRE	4
ART. 1 AMMONTARE DELL'APPALTO DESIGNAZIONE SOMMARIA DELLE PRESTAZIONI	4
ART. 2 ALLEGATI AL PROGETTO REDATTO DALL'AMMINISTRAZIONE	5
CAPO II DESCRIZIONE DELLE OPERE	6
ART. 3 FORNITURA QUADRI 15 kV	6
ART. 4 FORNITURA TRASFORMATORI 15/3kV	6
ART. 5 FORNITURA QUADRI MT 3kV AVVIATORI	6
ART. 6 FORNITURA AZIONAMENTI MT 3kV	6
ART. 7 FORNITURA SISTEMA DI SINCRONIZZAZIONE E ANALISI VIBRAZIONALE	7
CAPO I DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI E PRESCRIZIONI GENERALI	1
ART. 8 DESCRIZIONE SOMMARIA DEGLI IMPIANTI OGGETTO DELLA FORNITURA	1
ART. 9 DATI DI PROGETTO E PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI RIGUARDANTI L'IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO DI SANTA MARIA COGINAS	1
ART. 10 NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO	1
ART. 11 CENTRALE DI SOLLEVAMENTO DI SANTA MARIA COGHINAS DESCRIZIONE DEI MACCHINARI, DELLE APPARECCHIATURE E LORO PRINCIPALI CARATTERISTICHE	3
ART. 12 APPARECCHIATURE ELETTRICHE, DI AUTOMAZIONE E SUPERVISIONE	3
CAPO II DOCUMENTAZIONE TECNICA DA PRESENTARE PRIMA DELL'INIZIO DELLE ATTIVITA' LAVORATIVE E ONERI DELL'IMPRESA	4
ART. 13 RELAZIONI DI CALCOLO E DISEGNI COSTRUTTIVI DA PRESENTARE PRIMA DELL'INIZIO DELLE ATTIVITA'	4
ART. 14 ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'IMPRESA	5
ART. 15 ISTRUZIONE DEL PERSONALE	5
ART. 16 OSSERVANZA DELLE NORME ANTINFORTUNISTICHE	5
ART. 17 TRASPORTO, IMMAGAZZINAMENTO FINO AL MONTAGGIO IN OPERA	5
CAPO III NORME PER LE PROVE DI ACCETTAZIONE E DI COLLAUDO DEGLI APPARATI	7
ART. 18 VERIFICHE E PROVE IN OFFICINA	7
ART. 19 PROVE IN OPERA – COLLAUDO – GARANZIA	7
ART. 20 TIPI DI PROVE RELATIVE AGLI IMPIANTI ELETTRICI	8
ART. 21 STRUMENTAZIONE PER LE PROVE	8
ART. 22 COLLAUDO IN OPERA	8
ART. 23 OGGETTO E CONSISTENZA DELLA PRESTAZIONE	11
QUADRI MT 3kV- 250A- CON FUSIBILI PER	12
QUADRI MT 3kV- 250A- SENZA FUSIBILI PER	12
CONTATTORE A 3kV 400 A PER	12
QUADRO RISALITA CAVI - 3kV- 250A PER	12
SPECIFICA TECNICA INTERRUTTORE - 3kV- 250A-	14
QUADRO DI SINCRONIZZAZIONE	27
PLC DI CONTROLLO	27
• RACK DI ESPANSIONE	28

PANEL PC LOCALE.....	29
PC SERVER.....	30
ARCHITETTURA DI RETE.....	31
STRUMENTI DI ANALISI VIBRAZIONALE	32
LAN STRUMENTI DI ANALISI VIBRAZIONALE.....	33

CAPO I

OGGETTO, AMMONTARE DELL'APPALTO E DESIGNAZIONE DELLE OPERE DA FORNIRE

Art. 1 AMMONTARE DELL'APPALTO DESIGNAZIONE SOMMARIA DELLE PRESTAZIONI

L'importo complessivo della prestazione **a corpo** ammonta a **Euro 660.970,40** inclusi **Euro 270,40** per compenso a corpo per la sicurezza (ex D.L.º, 81/2008 ed art. 131 D.Lgs.163/2006 e successive modifiche), come risulta dal seguente prospetto:

1) Fornitura QUADRI MT (15kV e 3KV) e Trasformazione e azionamenti	€	643.109,92
2) Fornitura Sistema di Sincronizzazione	€	17.660,08
3) <u>Compenso a corpo per oneri della sicurezza</u>	€	<u>270,40</u>
Sommano la fornitura a corpo	€	660.970,40

Le cifre del prospetto che indicano in linea di massima gli importi presunti delle diverse prestazioni, soggetti a ribasso d'asta (con eccezione del compenso a corpo per la sicurezza di cui al punto 3 non soggetto a ribasso), potranno variare, in più o in meno, per effetto di variazioni nelle rispettive quantità o di leggere modifiche nella definizione della fornitura, e ciò tanto in via assoluta quanto nelle reciproche proporzioni, senza che l'Appaltatore possa trarne argomento per chiedere compensi di sorta.

Il prezzo complessivo di **Euro 660.770,00** - ottenuto dalla somma di tutte le voci summenzionate con esclusione del punto 4 relativo al compenso a corpo per la sicurezza, una volta depurato del ribasso d'asta, a cui si somma il citato compenso a corpo di **Euro 270,40** per la sicurezza – è convenuto **a corpo** ed è onnicomprensivo, fisso ed invariabile in conformità a quanto specificato dalla L.R. 7.08.07 n. 5 e dall'art. 53 del D.Lgs. n. 163/2006. Resta quindi inteso che le maggiori quantità di forniture rispetto a quelle prevedibili, e/o comunque desumibili dagli elaborati progettuali posti a base del suddetto prezzo, graveranno sull'Appaltatore il quale è quindi obbligato a fornire tutte le opere a corpo per il prezzo globale offerto in base a suoi calcoli di convenienza e non potrà richiedere al riguardo particolari misurazioni o maggiori compensi.

È espressamente inteso che l'importo relativo al compenso a corpo per la sicurezza (ex D.L.º 81/2008), fissato in **Euro 270,40**, così come non può essere assoggettato a ribasso, non potrà neppure essere aumentato dalla Ditta né in fase di offerta né in altra fase di esecuzione, intendendosi fissi ed invariabili.

L'importo contrattuale sarà quello che risulterà dall'offerta aggiudicataria, ricadendo a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri di cui sopra che si intendono compensati con il prezzo offerto dalla impresa.

FORMA E IMPORTO DELL'APPALTO

Tutte le attività oggetto del presente Appalto verranno compensate a corpo.

Con riferimento agli importi **A CORPO**, compresi nell'appalto, la distribuzione relativa alle varie categorie di lavoro da realizzare risulta riassunta nella seguente tabella di qualificazione percentuale, al netto degli oneri per la sicurezza pari 270,40 €:

QUADRO ELENCO CORPI FORNITURA			
Codice	Corpi d'opera	Importo lavori B.A.	Percentuale
C.001	Sollevamento S.M.Coghinas	€ 660 700,00	100,00%
C.001.1	Quadri MT/15kV+Assistenza Installazione e Messa in Servizio	€ 10 286,50	1,56%
C.001.1	Trasformazione 15/3kV +Ass. Install. e Messa in Servizio	€ 31 751,92	4,81%
C.001.2	Quadri MT 3kV (Avviatori)+Assistenza Installazione e Messa in Servizio	€ 140 225,25	21,22%
C.001.3	Azionamenti MT 3kV +Assistenza Installazione e Messa in Servizio	€ 460 776,25	69,74%
C.001.4	Sistema Sincronizzazione e Analisi Vibrazionale +Assistenza Installazione e Messa in Servizio	€ 17 660,08	2,67%
TOTALI		€ 660 700,00	100,00%

La fornitura compresa nell'appalto riguarda la riqualificazione del sistema di avviamento e regolazione dell'impianto di sollevamento di S.M.Coghinas come risulta in dettaglio dagli elaborati del progetto, redatto dall'Amministrazione, allegati al contratto, come descritta nei successivi articoli del Presente Capitolato Speciale descrittivo ed elencata di seguito:

- Quadri MT per la connessione alla rete a 15 kV degli inverter;
- N.2 Azionamenti in MT per l'avviamento la regolazione delle linee di sollevamento;
- Sistema di avviamento in emergenza con autotrasformatori per tre linee di sollevamento;
- Sistema di connessione all'inverter delle 5 linee di sollevamento e di commutazione alla rete (Trafo 15/3kV);
- Sistema di Sincronizzazione e analisi Vibrazionale;

Art. 2

ALLEGATI AL PROGETTO REDATTO DALL'AMMINISTRAZIONE

Le opere da fornire, sono quelle del citato progetto del quale fa parte il presente Capitolato speciale - costituito dagli elaborati elencati nell'allegato al presente Capitolato speciale d'appalto – Parte Prima (Allegato A).

L'appaltatore non potrà fondare sulla conoscenza degli elaborati del progetto dell'Amministrazione non allegati al contratto alcuna pretesa nella fase di esecuzione del contratto.

CAPO II DESCRIZIONE DELLE OPERE

Art. 3 Fornitura Quadri 15 kV

Le attività comprese nell'appalto risultano descritte in dettaglio negli elaborati di progetto allegati al contratto e possono elencarsi come appresso:

- fornitura di un sistema di quadri in MT 15kV da connettere al Quadro MT esistente della SIEMENS mod. 8DH10 per alimentare gli azionamenti compreso Assistenza all'installazione e messa in servizio;

Art. 4 Fornitura trasformatori 15/3kV

Le attività comprese nell'appalto risultano descritte in dettaglio negli elaborati di progetto allegati al contratto e possono elencarsi come appresso:

- fornitura di un sistema di trasformazione MT/MT, 15/3kV per l'alimentazione del sistema di azionamento in grado di alimentare due linee di sollevamento contemporaneamente, compreso Assistenza all'installazione e messa in servizio;

Art. 5 Fornitura Quadri MT 3kV Avviatori

Le attività comprese nell'appalto risultano descritte in dettaglio negli elaborati di progetto allegati al contratto e possono elencarsi come appresso:

- fornitura di un sistema di quadri MT da 3kV in grado di garantire l'alimentazione delle 5 linee di sollevamento del Coghinas 2 e di permettere l'avviamento con autotrasformatore (compreso nella fornitura) di almeno tre linee di sollevamento compreso Assistenza all'installazione e messa in servizio;

Art. 6 Fornitura Azionamenti MT 3kV

Le attività comprese nell'appalto risultano descritte in dettaglio negli elaborati di progetto allegati al contratto e possono elencarsi come appresso:

- fornitura di un sistema di azionamenti MT a 3kV costituito da due inverter identici e dai quadri MT a 3kV in grado di garantire:
 - l'avviamento delle 5 linee di sollevamento del Coghinas 2;
 - la regolazione contemporanea di 2 linee di sollevamento;
 - la possibilità di avviare l'impianto anche con un solo inverter tramite sistema di connessione delle linee in uscita degli inverter secondo lo schema di progetto,

- Assistenza all'installazione e messa in servizio;

Art. 7

Fornitura Sistema di sincronizzazione e Analisi Vibrazionale

Le attività comprese nell'appalto risultano descritte in dettaglio negli elaborati di progetto allegati al contratto e possono elencarsi come appresso:

- fornitura di un sistema di sincronizzazione e analisi vibrazionale in grado di interfacciarsi con gli inverter, e con il plc di processo esistente;
- fornitura del sistema di rilevazione in campo;
- assistenza all'installazione e messa in servizio;

SOMMARIO:

SOMMARIO

- OGGETTO DEL DISCIPLINARE

- PARTE I: Impianti elettromeccanici del sollevamento di Santa Maria Coghinas

- PARTE II: Apparecchiature elettriche ed elettroniche

- PARTE III: Sistema di Sincronizzazione e Analisi Vibrazionale

Allegato n° 1: Specifiche tecniche per la progettazione esecutiva e per l'esecuzione degli impianti elettrici e di controllo

OGGETTO DEL DISCIPLINARE

Il presente disciplinare ha per oggetto gli interventi urgenti di adeguamento funzionale dell'impianto di Sollevamento di Santa maria Coghinas nel comune omonimo. In particolare il presente progetto prevede , la fornitura di un sistema di azionamento a giri variabili in grado di gestire due linee di sollevamento contemporaneamente in regolazione e di avviare le restanti linee necessarie per il regolare funzionamento dell'impianto e la realizzazione di un sistema di sincronizzazione e analisi vibrazionale efficace che permetta l'interfacciamento con i sistema esistente di gestione del sollevamento e il monitoraggio in continuo delle apparecchiature elettromeccaniche. L'appaltatore dovrà inoltre fornire tutta l'assistenza necessaria all'installazione della fornitura e alla messa in servizio della stessa sino al completo funzionamento e regime delle apparecchiature

Il presente disciplinare si compone di tre parti:

- nella PARTE I "IMPIANTI ELETTROMECCANICI DEL SOLLEVAMENTO DI SANTA MARIA COGHINAS" vengono descritte le caratteristiche generali dell'impianto di sollevamento di S.M.Coghinas, vengono indicate le caratteristiche dei motori esistenti da rialimentare, e date le norme tecniche generali di funzionamento delle apparecchiature elettromeccaniche;
- nella PARTE II "APPARECCHIATURE ELETTRICHE ED ELETTRONICHE" fornito il dettaglio delle apparecchiature da fornire;
- nella PARTE III "IMPIANTI DI SINCRONIZZAZIONE E ANALISI VIBRAZIONALE" viene fornito il dettaglio del sistema di gestione, della centrale di sollevamento, del software di gestione del sistema e della strumentazione di misura e controllo;

nell'allegato n° 1 al presente disciplinare vengono date le norme generali che regolano l'esecuzione degli impianti elettrici e di automazione e supervisione.

PARTE I

IMPIANTI ELETTROMECCANICI DEL SOLLEVAMENTO DI SANTA MARIA COGHINAS

INDICE

CAPO I.....	4
OGGETTO, AMMONTARE DELL'APPALTO E DESIGNAZIONE DELLE OPERE DA FORNIRE	4
CAPO II DESCRIZIONE DELLE OPERE	6
CAPO I DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI E PRESCRIZIONI GENERALI	1
CAPO II DOCUMENTAZIONE TECNICA DA PRESENTARE PRIMA DELL'INIZIO DELLE ATTIVITA' LAVORATIVE E ONERI DELL'IMPRESA.....	4
CAPO III NORME PER LE PROVE DI ACCETTAZIONE E DI COLLAUDO DEGLI APPARATI.....	7
QUADRO DI SINCRONIZZAZIONE	27
PLC DI CONTROLLO.....	27
• RACK DI ESPANSIONE.....	28
PANEL PC LOCALE	29
PC SERVER.....	30
ARCHITETTURA DI RETE	31
STRUMENTI DI ANALISI VIBRAZIONALE.....	32
LAN STRUMENTI DI ANALISI VIBRAZIONALE	33

CAPO I

DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI E PRESCRIZIONI GENERALI

Art. 8

DESCRIZIONE SOMMARIA DEGLI IMPIANTI OGGETTO DELLA FORNITURA

Il presente disciplinare ha per oggetto la descrizione delle apparecchiature elettromeccaniche della centrale di sollevamento di Santa Maria Coghinas, oggetto dell'intervento di adeguamento secondo il Progetto "INTERVENTI URGENTI DI ADEGUAMENTO FUNZIONALE DELL'IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO DI SANTA MARIA COGHINAS".

Vengono quindi, di seguito, descritte le caratteristiche generali degli impianti di sollevamento, il dettaglio dei motori da rialimentare e automatizzare e date le norme tecniche generali per la esecuzione della fornitura di cui trattasi.

Il sollevamento di cui trattasi rientra nell'insieme delle opere che costituiscono il sistema idrico multisettoriale della Regione Sardegna, e nello specifico fanno parte dello schema idraulico Coghinas – Mannu di Porto Torres (Muzzone Casteldoria- La Crucca) del Sistema 3: Nord Occidentale. L'impianto è costituito da cinque pompe centrifughe ad asse verticale di portata 600 l/s e prevalenza 10 bar azionate da altrettanti motori a 3 kV da 883 kW e 1400 g/min.

Art. 9

DATI DI PROGETTO E PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI RIGUARDANTI L'IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO DI SANTA MARIA COGHINAS

Gli impianti oggetto d'intervento con il presente appalto, descritto precedentemente, richiede la rialimentazione dei motori da 883 kW a 3kV come descritti nel presente disciplinare.

Art. 10

NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

La presente parte I del disciplinare determina tra l'altro le caratteristiche tecniche e funzionali di tutte le apparecchiature elettromeccaniche che costituiscono l'impianto di sollevamento di Santa Maria Coghinas, come elencati nel presente disciplinare e come descritti negli allegati grafici del Progetto dell'Amministrazione.

Tutte le apparecchiature descritte sono state individuate con riferimento a un modello o tipo e mediante l'elencazione dei principali dati costruttivi.. Questo nel senso che potranno essere proposte, in sede di presentazione degli elaborati costruttivi di dettaglio delle opere, oltre che macchinari e apparecchiature di modelli differenti, anche soluzioni tecnologiche differenti da quelle indicate per tutte le parti di cui si compone l'impianto purché si abbiano caratteristiche di qualità, funzionalità e garanzia uguali o superiori a quelle indicate, secondo i parametri vincolanti che vengono esposti negli articoli successivi del disciplinare.

Le soluzioni proposte dovranno essere ampiamente documentate negli elaborati costruttivi di dettaglio delle opere che la sola impresa aggiudicataria dovrà presentare alla stazione appaltante. Dovrà essere fornita la più ampia documentazione circa la soluzione tecnologica proposta in relazione all'esigenza di fornire alla stazione appaltante tutti gli elementi di giudizio circa le caratteristiche di qualità, funzionalità e garanzia. La rispondenza della soluzione proposta alle caratteristiche richieste è affidata al giudizio insindacabile della stazione appaltante.

Le scelte e gli sviluppi ingegneristici, la scelta dei materiali e dei componenti impiantistici, la loro lavorazione, l'installazione e la realizzazione delle opere dovranno comunque essere sempre in accordo con Leggi, Decreti, Norme e Regolamenti vigenti in materia.

Qui di seguito e, per quanto concerne nello specifico gli impianti elettrici e di automazione e supervisione di cui alle parti II e III del presente Disciplinare, vengono elencate alcune di queste Leggi, Decreti, Circolari e/o regolamenti, normative, codici e standards che possono essere presi come minimo riferimento per la realizzazione delle opere; tale elenco vuole essere indicativo e non limitativo. Le norme relative alle marginali opere civili sono riportate nella parte IV del presente Disciplinare.

In caso di conflittualità tra Leggi, Decreti, Normative e Regolamenti l'ordine di priorità sarà il seguente:

1. Leggi italiane e decreti principali
2. Leggi regionali e decreti applicabili
3. Bozze di decreti ministeriali in via di emissione
4. Regolamenti nazionali e circolari
5. Regolamenti locali e circolari
6. Normative
7. Codici e Standards

In caso di conflitto fra normative che regolano uguale disciplina di lavoro, si conviene che dovrà essere rispettata la norma più restrittiva.

Leggi e Decreti

- DPR 459 del 24/07/96 – Regolamento per l'attuazione della direttiva CEE macchine e relativi emendamenti;
- D.Lgs. n. 81 del 9.04.2008;
- Legge 23.3.1968 n. 186 (regola dell'arte);
- Legge 18.10.1977 n. 791 (attuaz. Direttiva CEE n. 72/23);
- D.P.R. n° 246/87;
- D.Lgs. 4/12/1992 n. 476 – Attuazione della direttiva 89/336/Cee e 92/31/Cee;
- D.L. 758/94
- Dlgs 22 gennaio 2008 n.37 regolamento concernente l'art.11 quattordices, comma 13, lett.a della legge n.248 del 2 dicembre 2005 recante il riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;

Normative per progettazione e produzione

- UNI-EN ISO 9001- 2000 – Sistemi di gestione per la qualità – requisiti

Normative vigenti all'atto dell'installazione per impianti e sistemi elettrici

- CEI 11-1 – Impianti elettrici con tensione superiore a 1kV in corrente alternata;
- CEI 11-17 – Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo;
- CEI 11-25 – Calcolo delle correnti di corto circuito nelle reti a corrente alternata;
- CEI 11-26 – Correnti di corto circuito – Calcolo degli effetti parte 1: Definizioni e metodi di calcolo;
- CEI 16-4 – Individuazione dei conduttori isolati e nudi tramite colori;
- CEI 17-1 – Interruttori a corrente alternata e tensione superiore a 1000V;
- CEI 17-6 – Apparecchiatura prefabbricata con involucro metallico per tensioni da 1 a 52 kV;
- CEI 17-13.1 – Apparecchiature assiemate di manovra e di protezione per bassa-tensione (quadri BT) Parte 1;
- CEI 17-9/2 – Interruttori di manovra e Interruttori di manovra – sezionatori per alta tensione;
- CEI 17-21 – Prescrizioni comuni per l'apparecchiatura di manovra e comando ad alta tensione;
- CEI 20-21 – Calcolo della portata dei cavi elettrici;
- CEI 20-22 – Prova dei cavi non propaganti l'incendio;
- CEI 23-46 – Cavidotti in materiale plastico rigido;
- CEI 64-8- IV ediz. 2007 – Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata ed a 1500 V in corrente continua;
- CEI 70-1 – Grado di protezione degli involucri (Codice IP);
- CEI EN 62305-1 “Protezione contro i fulmini. Principi generali”
- CEI EN 62305-2 “Protezione contro i fulmini. Valutazione del rischio”
- CEI EN 62305-3 “Protezione contro i fulmini. Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone”
- CEI EN 62305-4 “Protezione contro i fulmini. Impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture.

Art. 11
CENTRALE DI SOLLEVAMENTO DI SANTA MARIA COGHINAS
DESCRIZIONE DEI MACCHINARI, DELLE APPARECCHIATURE E LORO
PRINCIPALI CARATTERISTICHE

ELETTROPOMPE

L'impianto di sollevamento di Santa Maria Coghinas è costituito da due prementi distinte Coghinas 1 e Coghinas 2. Essi sono caratterizzati da un'unica opera di presa dalla diga di Casteldoria e da due prementi distinte con due vasche di carico distinte e con due linne di adduzione alimentate dalle suddette vasche interconnesse in diversi punti.

Il Coghinas 2 è costituito da 5 linee di sollevamento ciascuna con una portata di esercizio di 600 l/s. L'impianto viene utilizzato in generale con una portata media di 800 l/s nel periodo Invernale e 1400 l/s nel periodo estivo.

Le caratteristiche del complesso motore pompa sono le seguenti:

MOTORI

- Motore asincrono trifase con rotore in corto circuito;
- marca Gruppo Industriale Ercole Marelli
- frequenza 50 Hz;
- numero di poli 4;
- grado di protezione IP 45;
- raffreddamento ad aria;
- potenza nominale 883 kW;
- Corrente nominale 198 A.
- Tensione 3000V

POMPE

- Centrifuga ad asse verticale;
- Marca: Ercole Marelli;
- Tipo PDV 350/400
- Portata nominale 525 l/s
- Prevalenza nominale 121m

Art. 12
APPARECCHIATURE ELETTRICHE, DI AUTOMAZIONE E SUPERVISIONE

Le specifiche tecniche degli impianti elettrici e di automazione e supervisione della centrale di sollevamento di Santa Maria Coghinas vengono dettagliate rispettivamente nelle PARTI II e III del presente disciplinare.

CAPO II

DOCUMENTAZIONE TECNICA DA PRESENTARE PRIMA DELL'INIZIO DELLE ATTIVITA' LAVORATIVE E ONERI DELL'IMPRESA

Art. 13

RELAZIONI DI CALCOLO E DISEGNI COSTRUTTIVI DA PRESENTARE PRIMA DELL'INIZIO DELLE ATTIVITA'

L'impresa aggiudicataria dovrà fornire entro 15 giorni dall'avvio del contratto e comunque almeno 30 giorni prima dell'ordine l'**elenco dettagliato delle forniture delle apparecchiature elettriche, elettromeccaniche e di automazione e supervisione**. Il funzionamento dei singoli apparecchi dovrà essere illustrato, oltre che dai disegni di dettaglio, anche a mezzo di pubblicazioni e/o grafici, sempre in lingua italiana, delle Imprese produttrici e ciò allo scopo di fornire dettagli costruttivi e di funzionamento. Dovrà obbligatoriamente essere indicata anche la natura, la qualità, la provenienza dei materiali e le **Ditte fornitrici** dei vari apparecchi e materiali.

L'elenco dovrà essere corredato dalle **SCHEDE TECNICHE di tutte le apparecchiature fornite**. In ogni caso l'ordine delle apparecchiature dovrà essere subordinato alla approvazione della Direzione di esecuzione del contratto.

L'impresa è tenuta a presentare, almeno quindici giorni prima dell'inizio delle singole attività, secondo quanto richiesto dalla Direzione dei Lavori, i disegni costruttivi particolareggiati delle forniture, completi delle eventuali relazioni tecniche di calcolo, se differenti dal progetto, a firma di un professionista abilitato.

L'esecuzione della fornitura sarà autorizzata preventivamente dalla Direzione dell'esecuzione del contratto, la quale si esprimerà in merito agli elaborati consegnati.

Le relazioni tecniche e di calcolo delle apparecchiature elettromeccaniche, elettriche e di automazione e teletrasmissione dell'impianto di sollevamento devono essere redatte, a firma di un professionista abilitato, con particolare riferimento agli impianti elettrici e ai sistemi di automazione e teletrasmissione, comprendenti gli schemi elettrici con cablaggio e collegamenti completi di caratteristiche delle apparecchiature e loro dati di taratura, il tutto conforme alle norme CEI 0-2. Gli elaborati costruttivi particolareggiati relativi agli impianti elettromeccanici e di controllo dovranno essere strettamente conformi a quanto indicato nell'allegato "Disciplinare tecnico impianti elettromeccanici, elettrici e di controllo" facente parte del Progetto Esecutivo dell'Amministrazione.

Nella redazione dei disegni costruttivi l'impresa dovrà tenere conto delle dimensioni e delle particolarità costruttive delle apparecchiature elettriche ed elettromeccaniche che intende fornire rimanendo a suo carico e responsabilità ogni ulteriore lavorazione che dovesse essere necessaria nell'ipotesi che, all'atto della fornitura e del montaggio, le apparecchiature fornite abbiano dimensioni diverse da quanto rappresentato negli elaborati costruttivi.

Gli elaborati costruttivi di dettaglio dovranno contenere, tra l'altro:

- i dettagli descrittivi delle macchine e delle apparecchiature, il disegno della disposizione delle macchine e delle apparecchiature degli impianti;
- gli schemi degli impianti elettrici di MT, di BT e degli automatismi, con l'indicazione esplicita del tipo dei cavi da adoperare, della loro sezione, del loro isolamento, la verifica delle grandezze degli interruttori e dei tempi d'intervento;

- i nomi delle ditte costruttrici di ogni macchinario e di tutte le apparecchiature elettromeccaniche;
- i cataloghi con gli ingombri di tutte le apparecchiature;
- i dati di lavoro e rendimento delle macchine (tolleranza sul rendimento dei gruppi, tolleranza sui motori e sui trasformatori);

Gli elaborati presentati dovranno corrispondere alle prescrizioni del presente disciplinare in tutte le sue parti e dovranno contenere i seguenti dati essenziali con espressa indicazione delle seguenti caratteristiche costruttive:

Art. 14

ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'IMPRESA

Oltre a quanto prescritto nel presente Disciplinare, sarà a totale carico e spesa della Ditta ogni altro onere per dare la prestazione compiuta ed eseguita a perfetta regola d'arte ed in particolare modo:

1. le prestazioni di personale idoneo, di attrezzi e di strumenti e quant'altro possa occorrere per le operazioni di assistenza all'installazione e messa in servizio;
4. la fornitura all'Amministrazione, a lavori ultimati, di una copia in carta riproducibile nonché tre copie riprodotte di tutti i disegni del progetto approvato con le varianti eventualmente effettuate nel corso dell'esecuzione del contratto, in modo da lasciare una esatta documentazione della fornitura eseguita;
6. una relazione riassuntiva della fornitura, completa, in particolare, di tutte le norme e degli schemi per l'esercizio e la manutenzione, oltre alla fornitura degli schemi elettrici sotto vetro da montarsi nella sala quadri;
7. le spese per le operazioni di prova e verifica di conformità, escluso solo l'onorario spettante ai collaudatori incaricati dall'Amministrazione;
8. le spese per tutte le prove dei materiali impiegati negli impianti, da eseguirsi presso Laboratori Ufficiali;

Art. 15

ISTRUZIONE DEL PERSONALE

L'Impresa s'impegna ad istruire il personale tecnico all'esercizio ed alla manutenzione di tutte le apparecchiature nel periodo dei lavori, ed anche successivamente nel periodo di garanzia, per un periodo massimo di 50 giorni.

Art. 16

OSSERVANZA DELLE NORME ANTINFORTUNISTICHE

La realizzazione di quanto oggetto del presente disciplinare (apparecchiature, macchine dell'impianto, ecc.) dovrà essere rigorosamente conforme a tutte le norme antinfortunistiche vigenti. Tutte le prove ed i collaudi richiesti dall'Amministrazione dovranno essere eseguiti in rigorosa osservanza di tutte le norme antinfortunistiche vigenti.

Art. 17

TRASPORTO, IMMAGAZZINAMENTO FINO AL MONTAGGIO IN OPERA

Il trasporto in cantiere di macchinari ed apparecchiature sarà effettuato, a cura, spese e sotto la responsabilità dell'Impresa, solo dopo esito favorevole delle prove e verifiche eseguite in stabilimento, che dovranno risultare da apposito verbale redatto dall'incaricato dell'Amministrazione, il quale si riserva anche la facoltà di assistere alle operazioni di pesatura, imballaggio e carico sui mezzi di trasporto.

I macchinari e le apparecchiature trasportate in cantiere saranno immagazzinate in appositi locali, predisposti a cura e spese del committente su indicazione dell'Impresa, per garantirne la loro buona conservazione.

Prima del montaggio in opera, i macchinari 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 dell'Impresa qualsiasi onere per risarcimento di danni derivanti da inadeguate modalità di carico, trasporto, scarico, stoccaggio.

CAPO III

NORME PER LE PROVE DI ACCETTAZIONE E DI COLLAUDO DEGLI APPARATI

Art. 18

VERIFICHE E PROVE IN OFFICINA

La ditta appaltatrice deve garantire che i macchinari, le apparecchiature e gli accessori, come pure i materiali impiegati per la loro costruzione, siano pienamente rispondenti alle caratteristiche riportate nel presente Disciplinare.

Le prove di accettazione e collaudo saranno effettuate presso gli stabilimenti delle ditte fornitrici. La Ditta è obbligata a mantenere costantemente informata l'Amministrazione sullo stato di avanzamento della produzione.

I Fornitori sono tenuti a dare, durante le lavorazioni, libero accesso nei propri stabilimenti ai tecnici incaricati dall'Amministrazione, a prestarsi in ogni tempo a fornire a propria cura e spese mano d'opera e mezzi necessari perché sia accertata la perfetta rispondenza alle specifiche contrattuali delle caratteristiche costruttive di macchinari, apparecchiature e organi accessori, quali: il controllo delle caratteristiche geometriche e dimensionali, della qualità dei diversi materiali impiegati e dell'esattezza delle lavorazioni; la verifica dei certificati di origine e delle risultanze delle prove effettuate sui materiali stessi.

Ad avvenuto approntamento dei macchinari e delle apparecchiature saranno effettuate, a carico del fornitore, le prove per accertare le caratteristiche di funzionamento secondo le norme prescritte.

Dell'approntamento della fornitura dovrà essere data tempestiva notifica all'Amministrazione, che si riserva di effettuare le suddette prove entro 15 gg. dalla data di detta notifica.

Tutte le misure dovranno essere effettuate nelle condizioni di regime; in ogni caso mai prima di 20 min. 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 dei cuscinetti dei supporti e delle zone di tenuta, delle spinte assiali e delle eventuali immissioni d'aria dall'esterno.

La temperatura dell'olio nei supporti a cuscinetti lisci non deve superare gli 80 °C a regime. Per cuscinetti a sfera ed a rulli dovranno essere osservati valori di sovratemperature non superiori a quelli espressamente indicati dal fornitore.

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

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 dei rendimenti di questi.

Art. 19

PROVE IN OPERA – COLLAUDO – GARANZIA

Ultimato il montaggio in opera degli impianti, saranno eseguite le prove per constatarne il perfetto funzionamento, ed in particolare le prestazioni dei gruppi.

Anche tali prove saranno a carico dell'appaltatore: di ciascuna prova sarà redatto regolare verbale.

Ogni decisione finale riguardante l'esito positivo delle prove spetterà al Direttore dei Lavori, a suo giudizio insindacabile. Il collaudo definitivo sarà effettuato dall'organo di collaudo, appositamente nominato dagli organi competenti entro i termini previsti dal Capitolato Speciale d'Appalto.

Qualora il collaudo non dovesse avere esito favorevole, l'Impresa dovrà eseguire, nel più breve tempo utile, tutte le modifiche necessarie e sostituire le parti difettose di impianto, ciò anche nel caso di ritardi nell'entrata in esercizio dell'impianto stesso, dopo di che si procederà ad un secondo collaudo. Qualora anche il secondo collaudo risultasse sfavorevole, l'Amministrazione avrà il diritto di rifiutare la fornitura, pur continuando ad usare il macchinario per il tempo necessario alla sua sostituzione, restando a carico dell'Impresa ogni spesa necessaria per smontaggi, trasporti e rimontaggi relativi alle sostituzioni. A collaudo favorevolmente ultimato, l'Amministrazione prenderà in consegna definitiva l'impianto e da allora decorrerà il periodo di garanzia, la cui durata è fissata in ventiquattro mesi, entro il quale la Ditta

Appaltatrice è tenuta ad apportare tutte le modifiche e ad effettuare tutte le riparazioni e sostituzioni necessarie a sua cura e spese.
Saranno inoltre a carico della Ditta tutte le spese per demolizioni e rifacimenti di opere murarie e di rifinitura, che si rendessero necessari in conseguenza di guasti e riparazioni di cui sopra.

Art. 20

TIPI DI PROVE RELATIVE AGLI IMPIANTI ELETTRICI

Per gli impianti elettrici e di controllo il numero di elementi da sottoporre a prove ed il tipo di prova da eseguire sono quelli previsti dalla normativa CEI e meglio specificati nella parte II e nell'allegato n°1 al presente Disciplinare.

Art. 21 STRUMENTAZIONE PER LE PROVE

Per l'esecuzione di tutte le prove previste nel presente disciplinare la Ditta fornitrice dovrà utilizzare tutti gli strumenti necessari muniti di certificati di taratura.

L'incaricato dall'Amministrazione potrà richiedere per detti strumenti il certificato di taratura rilasciato in data non antecedente a tre mesi da un Istituto Universitario, o da altro regolarmente riconosciuto. Tutti gli strumenti da utilizzare per il collaudo dovranno avere le seguenti classi di precisione:

- strumenti elettrici: classe non superiore a 0.5.

Art. 22

COLLAUDO IN OPERA

L'eventuale collaudo in opera riguarderà l'impianto nel suo complesso per accertare, oltre la rispondenza delle caratteristiche di lavoro dei vari macchinari alle condizioni contrattuali, come per il collaudo in fabbrica, anche la perfetta funzionalità dell'insieme di macchinari ed apparecchiature che compongono l'impianto stesso.

Pertanto, a giudizio insindacabile dell'incaricato dall'Amministrazione, potranno essere ripetute tutte le prove sui singoli macchinari o su gruppi di essi, già eseguite in sede di collaudo in fabbrica, da condursi secondo le Norme esposte agli articoli precedenti. Saranno inoltre eseguite le prove di funzionamento dei vari dispositivi di comando, degli automatismi e di tutte le apparecchiature in genere.

Tutte le spese relative alle prove di cui ai precedenti punti saranno a completo carico del Fornitore: sarà inoltre a loro completo carico la fornitura degli strumenti, delle apparecchiature dell'energia, delle attrezzature e di quanto altro occorrente per le prove e verifiche richieste dall'incaricato dell'Amministrazione, sia in fabbrica sia in opera, nonché tutti gli oneri relativi allo smontaggio o rimontaggio delle apparecchiature delle parti installate.

PARTE II
APPARECCHIATURE ELETTRICHE ED ELETTRONICHE

OGGETTO E CONSISTENZA APPARECCHIATURE ELETTRICHE ED ELETTRONICHE

GENERALITA'

Le presenti specifiche tecniche inquadrano le esigenze da soddisfare per avviamento tramite inverter dell'impianto di sollevamento di Santa Maria Coghinas agli nonché l'insieme degli impianti di servizio ad esso correlati.

Prima dell'inizio delle attività di fornitura l'appaltatore dovrà definire nel dettaglio i tipi di apparecchiature e materiali da impiegare, nonché tutti gli aspetti di dettaglio necessari all'installazione delle apparecchiature su campo, al loro collegamento, alla loro messa a punto e quanto altro necessario affinché gli impianti elettrici di potenza e di servizio rispettino le specifiche descritte nel presente disciplinare e negli elaborati grafici di progetto.

I vincoli stabiliti dalle presenti specifiche, e dai relativi elaborati grafici associati, sono volti a definire le problematiche di impianto, la consistenza delle installazioni, la tipologia e le potenzialità delle apparecchiature, e sono da interpretarsi come requisiti minimi inderogabili da adottare in fase realizzativa.

Dovranno inoltre essere esplicitate e motivate le soluzioni da adottare, le scelte delle apparecchiature, dei materiali e delle soluzioni di installazione, e dimostrare il raggiungimento di tutti gli obiettivi stabiliti dal presente progetto posto a base di gara.

Art. 23 OGGETTO E CONSISTENZA DELLA PRESTAZIONE

La prestazione da eseguire presso l'impianto di sollevamento Coghinas 2 del sollevamento di Santa Maria Coghinas nel rispetto delle presenti specifiche e dei disegni di progetto, comprendono in sintesi la fornitura, assistenza all'installazione e messa in servizio di:

- Quadri MT per la connessione alla rete a 15 kV degli inverter;
- N.2 Azionamenti in MT per l'avviamento la regolazione delle linee di sollevamento;
- Sistema di avviamento in emergenza con autotrasformatori per tre linee di sollevamento;
- Sistema di connessione all'inverter delle 5 linee di sollevamento e di commutazione alla rete (Trafo 15/3kV);
- Sistema di Sincronizzazione e analisi Vibrazionale;

SPECIFICA TECNICA

GENERALITÀ

La prestazione di cui trattasi relativa alla centrale di pompaggio Coghinas 2 presso l'impianto di sollevamento di Santa Maria Coghinas, riportato negli elaborati grafici di progetto, come precedente schematizzato deve rispondere alle seguenti specifiche minime secondo la soluzione ipotizzata nel progetto:

Composizione delle apparecchiature

Quadri MT 3kV- 250A- con fusibili per

- Input Drive 1
- TRF1Input Autotrafo
- TRF 1 Bypass Autotrafo
- TRF2Input Autotrafo
- TRF 2 Bypass Autotrafo
- TRF3Input Autotrafo
- TRF 3 Bypass Autotrafo
- TRF4Input Autotrafo
- TRF 4 Bypass Autotrafo
- TRF5Input Autotrafo
- TRF 5 Bypass Autotrafo
- Input Drive 2

Quadri MT 3kV- 250A- senza fusibili per

- Uscita Azionamento 1
- TRF1 Output Contactor
- TRF2 Output Contactor
- TIE Switch Output
- TRF3 Output Contactor
- TRF4 Output Contactor
- TRF5 Output Contactor
- Uscita Azionamento 2

Contattore a 3kV 400 A per

- Autotrafo M3 Contattore Stella
- Autotrafo M4 Contattore Stella
- Autotrafo M5 Contattore Stella

Quadro risalita cavi - 3kV- 250A per

- TRF Drive 1-2
- TRF1Bus Connect
- TRF2Bus Connect

- TRF3Bus Connect
- TRF4Bus Connect
- TRF5Bus Connect
- Bus 2 Connect

QUADRI ELETTRICI MT 15kV

Costituita da cella con un Interruttore di manovra sezionatore a tre posizioni "CHIUSO-APERTO-TERRA" In 630A, con comando manuale, isolato in gas SF₆, completo di sbarre omnibus di interconnessione tra unità funzionali; Blocco di contatti ausiliari per interruttore-sezionatore Aperto/chiuso 1NA+1NC+2 in commutazione; Sezionatore di terra Aperto/chiuso 1NA+1NC+2 in commutazione; Indicatore presenza gas nel contenitore in SF₆; Contatto di segnalazione mancanza gas (1NA+ 1 NC); Lampada per indicatore di presenza tensione; Interruttore sottovuoto (fisso) con comando a molle di chiusura precaricate da motore elettrico, equipaggiato con: Bobina di chiusura a lancio di corrente (230 Vca) o attraverso un pulsante meccanico solo dopo aver caricato manualmente o elettricamente con motore (230 Vca), molle di chiusura (energia immagazzinata ON) - L'apertura dell'interruttore viene effettuata con Bobina di apertura a lancio di corrente (230 Vca) o attraverso un pulsante meccanico (energia immagazzinata OFF). Blocco di contatti ausiliari per interruttore Aperto/chiuso 2NA+3NC+2 in commutazione. n.2 Trasformatori di corrente toroidali su cavi MT 30/5A 10VA/5P10 per rele' di protezione Cella strumenti BT equipaggiata con: Relè di protezione a microprocessore avente funzione 50-51-50N-51N protocollo MODBUS RS485, con pulsanti di comando interruttore, visualizzazione delle misure, Led di segnalazione; Set. Interruttori automatici per la protezione dei circuiti di cella; Leve sezionatore per il comando del sezionatore a tre posizioni; Leva caricamolle interruttore per caricare manualmente le molle di chiusura dell'interruttore; set. Lampade capacitive di presenza tensione; Manuale operativo; Tensione nominale 24.0 kV; Tensione di esercizio 15.0 kV; Tensione a frequenza industriale 50 kV; Tensione ad impulso 125 kV; Frequenza 50 Hz; Corrente di corto-circuito I_k 16.0 kA; Durata del corto-circuito 1 s; Corrente di corto-circuito di picco I_p 40 kA; Corrente nominale delle sbarre 630 A; Classificazione all'Arco interno IAC A FL 16 kA/1 s; Grado di protezione del contenitore in gas IP65; Grado di protezione della cella a porte aperte IP 2X; Rispondente alle norme IEC 60265-1 e IEC 62271-100; Dim. (1700)*375* 915 Compreso il trasporto, lo scarico, l'assistenza all'installazione, la messa in servizio compreso qualsiasi altro onere per consentire di avere la fornitura funzionante, secondo la regola dell'arte.

Trasformatori MT

La fornitura di ciascun trasformatore sarà corredata da **scheda tecnica di collaudo**, riportante i valori delle caratteristiche specificate, dalla quale si evinca il rispetto delle specifiche di progetto.

Per le parti accessorie dovrà essere garantita la buona qualità e costruzione dei materiali; si dovranno sostituire o riparare durante il periodo sopracitato **gratuitamente** nel tempo sopraspecificato quelle parti che per cattiva qualità di materiale, per difetto di lavorazione o per imperfetto montaggio si dimostrassero difettose.

Tali lavori dovranno essere eseguiti sul luogo di installazione.

Le prove di collaudo riguarderanno:

- misura della resistenza degli avvolgimenti
- misura del rapporto di trasformazione e verifica delle polarità dei collegamenti
- prova di funzionamento a vuoto con misura delle perdite e della corrente
- prova di corto circuito con la misura delle perdite a carico e della caduta di tensione
- prova di isolamento a tensione applicata;
- prova di isolamento a tensione indotta;
- prova di rigidità dielettrica del primario e del secondario secondo IEC 726
- misura delle scariche parziali.

Accessori a corredo:

Ciascun trasformatore sarà corredata dai seguenti accessori:

- golfari di sollevamento e di traino
- morsetti di messa a terra
- morsettiera per la regolazione $\pm 2 \times 0,5\%$ della tensione nominale
- targa con caratteristiche e identificativo matricola e costruttore

- ruote orientabili
- supporti antivibranti
- terna di termosonde PT 100
- centralina elettronica con display per il controllo della temperatura
- cassetta con morsettiera di collegamento alla centralina elettronica.

TRASFORMATORE MT 15/3kV

Trasformatore 2000kVA

Trasformatore alimentazione 2 inverter

Potenza	kVA	2000
Quantità	N°	1
Tensione Primaria	kV	16
Frequenza	Hz	50
Tensione secondaria a vuoto	kV	3
Regolazione Primaria	%	±2x2,5%
Gruppo vettoriale	Tipo	Dyn11
Schermo elettrostatico	s/n	NO
Collegamento Primario	Tipo	Triangolo
Collegamento Secondario	Tipo	Stella+n
Raffreddamento	Tipo	AN
Avvolgimenti MT/BT	Tipo	inglobato/impregnato
Materiale avvolgimenti	Tipo	AL
Installazione	Tipo	interno
Classe d'isolamento	Tipo	F
Classe di sovratemperatura	Tipo	F (100°C)
Livello d'isolamento	kV	24/50/95 1,1/-3/--
Temperatura ambiente	°C	+40
Perdite a vuoto a	Vn	W 4485
Perdite a carico 75°C	W	15850
Perdite a carico 120°C		18000
Vcc	%	8
Larghezza IP00	mm	2165
Profondità IP00	mm	1310
Altezza IP00	mm	2375
Peso IP00	Kg.	4840
Livello di pressione sonora	dB(A)	62
Corrente a Vuoto – Io	%	0,9

QUADRI ELETTRICI MT 3kV

Specifica tecnica Interruttore - 3kV- 250A-

<u>Descrizione</u>	<u>specificata</u>
Controller:	
Tensione massima nominale (Ur)	7.2 kV
Tensione nominale	3300V
Frequenza nominale	50/60 Hz
Dispositivo per estrazione forniti	SI
Peso per Onegear	489 kg ⁽⁵⁾
Massimo per Cella con porta a battente	350 mm ⁽⁵⁾
Livello frequenza potenza	3600V 10 kV / 12 kV
Rigidità Dielettrica tensione nominale (Test d'isolamento) per 60 secondi	7200V 20 kV / 23 kV
Baselivello d'impulso (B.I.L.) Valore 3600V	40 kV / 46 kV ⁽⁶⁾
	7200V 60 kV / 70 kV ⁽⁶⁾
Valore nominale Onegear chiuso	250 A ⁽⁷⁾

Resistenza guasto corrente nominale	50 kArmsSym (125 kAPeak)
Livello resistenza arco	31.5 kA, 0.5 s
Livello resistenza arco(lato carico con fusibili)	50 kA, 1/2 cycle
IEC IAC Arco Resistenza classificazione (IEC 62771-200)	Type A FLR
IEC Classificazionestruttura compartimento	LSC2A
IEC Grado di protezione della struttura	Esterno IP4X, IP41, IP42 Interno IP2X
Requisito sismico	10 G S&V Shipping
SCPD Coordinazione	
	Tipo A 40 kArms 1O (fused) (8)
	Tipo B 40 kArms 1CO (fused) (8)
	Tipo C 40 kArms 3CO (fused) (8)
Resistenza guasto corrente nominale con fusibili	5000V 350 MVA Sym
NEMA Class E2 struttura	7200V 500 MVA Sym
Isolamento minimo di dispersione a terra	89 mm
Tra fase	

Bus principale di alimentazione orizzontale:

Materiale standard Sbarre BUS	Rame stagnato, isolato
Materiale opzionale Sbarre BUS	Rame argentato, isolato
Corrente continuativa nominale a 40 °C (104 °F)	1250 A, 2000 A (4)
Incremento massimo della temperatura a pieno carico	65 °C (149 °F)
Temperatura massima a pieno carico	105 °C (221 °F)
Resistenza nominale di corto circuito (3 secondi)	50 kArmsSym (125 kAPeak)
Sistema di Sbarre	
Dimensioni per fase	
	1250 A Qtà 1 – 10 x 80 mm (9)
	2000 A (4) Qtà2 – 10 x 80 mm
Area della sezione trasversale per fase	
	1250 A 800 mm ² totale
	2000 A (4) 1600 mm ² totale
Materiale di isolamento tra fasi e terra	Air (Standard)
Materiale di isolamento per le sbarre orizzontale BUS	
Tipo:	Manicotto retraibile
Materiale:	Poliolfina
Spessore:	3.0 mm (0.12 in. / 120 mils)
Anti-igroscopico: 0.25%	
Rigidità dielettrica:	500V/mil (20 kV/mm)

Sbarre di alimentazione verticale:

Materiale Sbarre	rame stagnato, isolato
Corrente continuativa nominale a 40 °C (104 °F)	400 A
Resistenza nominale di corto circuito (0.3 secondi)	50 kArmsSym (125 kAPeak)
Materiale di isolamento per il bus verticale	
Tipo:	Manicotto retraibile
Materiale:	Poliolfina
Spessore:	3.0 mm (0.12 in. / 120 mil)
Anti-igroscopico: 0.25%	
Rigidità dielettrica:	500V/mil (20 kV/mm)

Connessioni di terra:

Materiale	Rame stagnato
Corrente continuativa nominale t 40 °C (104 °F)	630 A
Dimensioni per fase	8 x 50 mm
Area di sezione trasversale	400 mm ² totale
Resistenza corrente di corto circuito (3 secondi)	60 kArmsSym (125 kAPeak)

Specifica cavi verso carico:

Dimensioni massimi dei cavi	2-180 mm ² (350 MCM)/phase 1-250 mm ² (500 MCM)/phase
Massimo cavi verso carico per fase	2 singoli cavi per fase 1 cavi triplo

Sezionatore di terra (opzionale):

Resistenza corrente di corto circuito(1 secondo)	7200V	12.5 kA
Picco di corrente(0.3 secondo)	7200V	31.5 kA
PeakMakingCurrent	–	31.5 kA
Caratteristiche meccaniche di funzionamento	2000 a vuoto	
	Sezionatore di terra e interruttore 50 CO	
	Interblocco 25CO	

Caratteristiche elettriche operative		Sezionatore di terraClass M1 2000 CO	
		5 guasti	
Fusibili di potenza e porta fusibili:			
Fusibili di potenza DIN e porta fusibili (Tipico) (1)			
Back Up Style: 50...315 Amps (Applicazioni Motori)		3.6 kV 7.2 kV	
Massimo potere di interruzione : 7.2 kV		50 kArmsSym (80 kArmsAsym)	
Gamma completa Style: 50...315 Amps (Applicazioni trasformatori)		3.6 kV – 7.2 kV	
Massimo potere di interruzione:		50 kArmsSym (80 kArmsAsym) 60 kArmsSym (95 kArmsAsym)	
Montaggio (Centro) Dimensioni - Clip-on		192 mm , 292 mm , 442 mm	
Fusibili di potenza BS e porta fusibili (tipico)(2)			
Back Up Style: 50...450 A		3.6 kV–7.2 kV	
Massimo potere di interruzione:3.6 kV, 7.2 kV		50 kArmsSym (80 kArmsAsym)	
Montaggio (Centro) dimensioni– Bolt-In (center-to-center)		454.2 mm	
Perdite:			
Perdite tipiche nella cella (appros) ANSI	Corrente (A)	Dimensioni fusibili	Perdite mass.(W) ± 10%
	90	6R	95
	180	12R	94
	240	18R	122
Perdite tipiche nella cella (appros) DIN/BS Fusibili	Appross Corrente (A)	Dimensioni fusibili(A)	Perdite mass.(W) ± 10%
	25	50	34
	50	100	39
	115	200	54
	250	315	112
Perdite SbarreBUS (approssimativo)	CorrentenominaleBus (A)	Perdite BUS pieno carico per 350 mm (13.7 in.) Section(W) ± 10%	
	1250	50	
	2000	70	
Perdite trasformatore di alimentazione ausiliaria	Perdite per uno trasformatore ausiliario di 500 VA a pieno carico , approssimativamente 30 W per quadro		
Perdite(risalita cavi):			
Perdite sbarre BUS (appross)	Correntenominale Bus (A)	Perdite BUS pieno carico per 350 mm (13.7 in.) Section(W) ± 10%	
(W) ± 10%	1250	70	
	2000	100	
Perdite nel pannello bassa tensione:			
Tipicamente 10 w per pannello di ingresso linea			

Scomparto risalita cavi

Tensione massima nominale (Ur)	7.2 kV
Tensione nominale	3300V
Frequenza nominale	50/60 Hz
Dispositivo per estrazione forniti	SI
Peso per Onegear	480 kg (2)
Massimo per Cella con porta a battente	500 mm (2)
Livello frequenza potenza	3600V 10 kV / 12 kV
Rigidità Dielettrica tensione nominale (Test d'isolamento) per 60 secondi	7200V 20 kV / 23 kV
Baselivello d'impulso (B.I.L.) Valore 3600V	40 kV / 46 kV ⁽³⁾ 7200V 60 kV / 70 kV ⁽³⁾
Sezione cavi ingresso	4-185 mm ² /fase singola corda 3-185 mm ² quando si usa 3 corde o cavi armati
Resistenza guasto corrente nominale	60 kArmsSym
Livello resistenza arco	31.5 kA, 0.5 s
Livello resistenza arco (lato carico con fusibili)	50 kA, 1/2 cycle
IEC IAC Arco Resistenza classificazione (IEC 62771-200)	Type FLR
IEC Classificazionestruttura compartimento	LSC2A
IEC Grado di protezione della struttura	Esterno IP4X, IP41, IP42 Interno IP2X
Requisito sismico	10 G S&V Shipping
Isolamento minimo di dispersione terra Era fase	89 mm
Sistema di sbarre principale di alimentazione orizzontale:	
Materiale standard Sbarre BUS	Rame stagnato, isolato
Materiale opzionale Sbarre BUS	Rame argentato, isolato
Corrente d'ingresso nominale del BUS a 40 °C (104 °F)	1250 A
Incremento massimo della temperatura a pieno carico	65 °C (149 °F)
Temperatura massima a pieno carico	105 °C (221 °F)
Resistenza nominale di corto circuito (3 secondi)	50 kArmsSym
Type of Bus Bracing	Molded glass polyester resin, fire retardant grade, halogen free, Anti-hydroscopic
Dimensioni per fase	1250 A Qtà 1 – 10 x 80 mm (0.4 x 3 in.) (4) 2000 A (1) Qtà 2 – 10 x 80 mm (0.4 x 3 in.) (4)
Area della sezione trasversale per fase	1250 A 800 mm ² (1.24 in. ²) total 2000 A (1) 1600 mm ² (2.4 in. ²) total
Materiale di isolamento tra fasi e terra	Air (Standard)
Materiale di isolamento per le sbarre orizzontale BUS	Tipo: Manicotto retraibile Materiale: Poliolefina Spessore: 3.0 mm (0.12 in. / 120 mils) Anti-igroscopico: 0.25% Rigidità dielettrica: 500V/mil (20 kV/mm)
Conessioni di terra:	
Materiale bus di terra	Rame non ricoperto
Materiale opzionale Bus di terra	Rame stagnato
Corrente continuativa nominale t 40 °C (104 °F)	630 A
Dimensioni per fase	8 x 50 mm
Area di sezione trasversale	400 mm ² totale
Resistenza corrente di corto circuito (3 secondi)	60 kArmsSym (125 kA Peak)

Azionamento in corrente alternata

Raffreddamento

Potenza nominale
Tipo motore
Tensione nominale ingresso
Tolleranza sulla tensione ingresso
Voltage Sag
Controllo perdita di potenza (buchi di rete)
Protezione ingresso con scaricatore di sovratensione
Frequenza ingresso rete
Tenuto ingresso corto circuito
Valore di corto circuito

Impulso livello base(basato su un'altitudine fino a 1000 m (3300 ft.))

Bus di alimentazione
Bus di terra
Alimentazione ausiliaria
Alimentazione ingresso con protezione (opzionale)
Impedenza d'ingresso
Tensione d'uscita

Tensione controllo ausiliaria

Uscita inverter
Semi conduttore Inverter
Guasto semi conduttore inverter
Rapporto di guasto semi conduttore Inverter SGCT (FIT)
Raffreddamento semi conduttori raddrizzatore/inverter
Frequenza di taglio inverter
No. d semi conduttore Inverter SGCT (per fase)
Picco di tensione inversa SGCT (PIV)
Tecnologia ponte ingresso (raddrizzatore)
Contenuto armonico verso la rete
Fattore di potenza tipico
Ponte ingresso raddrizzatore SGCT
Guasto semi conduttore ingresso SGCT
Rapporto di guasto semi conduttore raddrizzatore SGCT (FIT)
No. d semi conduttore raddrizzatore SGCT (per fase)

Interfaccia fibra ottica
Norme Standard di progettazione
Raffreddamento

Forma d'onda in uscita al motore
Medium Voltage Isolation
Tecniche di modulazione
(Pulse Width Modulation)
Modo di controllo
Metodo di Tuning
Service Duty Rating
Sovraccarico

Precisione regolazione di velocità

Gamma tempo accelerazione/decelerazione
Gamma rampa accelerazione/decelerazione
Gamma tempo rampa S
Salto frequenze critiche
Protezione Stallo
Rilievo perdita di carico
Modo di controllo
Limiti di corrente
Gamma di frequenze d'uscita
Rendimento tipico VFD
Fattore di potenza ingresso
Normative Harmonic Guidelines
Livello rumore VFD
Capacità di frenatura rigenerativa

Aria forzata

1250Hp (a 3300V)
ad induzione asincrono o sincrono
3300V,
± 10% della tensione nominale
-30%
5 cicli (Standard); >5 cicli (con opzionale UPS)
– AFE Rectifier / Metal Oxide Varistor (MOV)
50Hz ± 5%
5 cicli
3300V (25 kA RMS SYM)

50 kV 45kV

Rame stagnato
Rame stagnato 6 x 51 mm (¼ x 2 inches)
separata e isolata
Contattore sotto vuoto con fusibili
Trasformatore o induttanza ingresso
0-3300V

220/240V or 110/120V,
1 fase, 50 Hz (20 Amp)
PWM
Symmetrical Gate Commutated Thyristor (SGCT)
No-rottura, No-arco
100 per 1 Billion ore di funzionamento
Doppio lato ,basso stress termico
420 – 540 Hz
4 a 3300V
6500V per device
Active Front End (AFE) Rectifier
<5% Current THD (AFE Rectifier)
selezionabile fino ad 1 (AFE Rectifier)
(AFE Rectifier),
No-rottura, No-arco
100 per 1 Billion ore di funzionamento
AFE: 4 at 3300V

raddrizzatore – Inverter – quadro (Warning/Trip)
CSA, UL, IEC, NEMA, ANSI, IEEE
Aria forzata

Sinusoidale Corrente/tensione
Fiber Optic
SHE (Selective Harmonic Elimination); PWM

Digital Sensorless Direct Vector,
Auto Tuning via Setup Wizard

Normal Duty (coppia variabile): 110% Overload for 1 minute every 10 minutes

0.1% *senza encoder*
0.01 – 0.02% *con encoder*
Indipendenti Accel/Decel – 1200 sec.
4 x Indipendenti Accel/Decel
2 x Indipendenti Accel/Decel – 1200 sec.
3 x Indipendenti con Adjustable Bandwidth
Ritardato , velocità
livello regolabile, ritardato, valore di velocità impostata
Velocità o coppia
Regolabile in remoto e rigenerativo
0.2 Hz to 85 Hz
>97.5% (AFE Rectifier)
AFE Rectifier: 0.98 min., 30-100% carico
IEEE 519-1992 Compliant
<85 db(A) per OSHA Standard 3074
Inerente – nessuno hardware o software aggiuntivo necessario

Capacità di ripresa al volo	Si – in grado di avviare e controllare il carico in movimento sia in avanti sia all' indietro
Interfaccia operatore	40-caratteri, 16 righe di testo formattato , 0,1 risoluzione del display configurabile
I/O esterno	16 Digital Inputs, 16 Digital Outputs
Ingressi esterni valori	50Hz AC o DC, 120-240V – 1 mA
Uscite esterne valori	50Hz AC o DC, 30-260V – 1 Amp
Ingressi analogici	(3) Isolati, (1) Non-isolati, 4-20 mA, 0-10V
Uscite analogici	(1) Isolati, (8) Non-isolati 4-20 mA, 0-10V
Risoluzione analogici	
Ingressi analogici –	12-bit (4-20 mA)
Parametri interni–	32-bit risoluzione
Comunicazione seriale–	16-bit risoluzione (0.1 Hz) (Digital Speed Reference)

Comunicazione Interfaccia	DPI
Protocollo di comunicazione	Ethernet
Tempo di scansione	Internal DPI – 5 ms

Dimensioni inverter	Larghezza: 3700mm
	Altezza: 2784mm
	Profondità: 1000mm

Configurazione Bypass:	Peso: 5606kg
Dispositivo di ingresso:	Contattore di uscita quotato a parte – Sincrono bypass
Altitudine:	Contattore di ingresso quotato a parte
Rumore VFD:	<1000M
	< 85 dBA

Linea di ingresso

Tensione di linea (VAC):	3300
Volts Frequenza di linea(Hz):	50 Hertz
Direzione ingress cavi:	Basso

Dettagli bus principale

Copper Bus Rating:	1200 Amps
Bus Plating:	Copper / TinPlated
Ground Bus Plating:	unplatedcopper bus bar.
Bus Insulation:	Non-Insulated
Ground Bus Size:	1/4" x 2" (6.4 x 51 mm)
Bus Bracing:	60 kA (RMS symmetrical)
Ground Lug:	#6 AWG - 250 mcm (1 suppliedasStandard)

Dettagli quadro

Protezione VFD:	Tipo 1 - w/Gasketing&Vents (IEC IP21)
Vie cavi in bassa tensione:	- Ove necessario sarannodisponibili nella parte alta del quadro
Colore verniciatura VFD:	Sandtex Grey Back-to-Back
Setup:	No
Tipo di protezione:	Tipo 1 - General Purpose
Colore di finitura :	ANSI 49 - Medium Light Grey

Dettagli comuni unità

Tipo di controllo:	Controllo separato dalla potenza
Tensione controllo	1ph: 220 Volts(UPS ENAS)
Cavi di controllo:	Standard - #14 AWG Cu (Tinned), TypeTEW (MTW)
Controllo 3ph:	400 Volts (fornito da ENAS da UPS)
Direzione uscita cavi:	Basso

Dettagli targhettepincipali

PhenolicLamacoid:	Bianche con lettere in nero Montate nella sezione: 1
Numero di linee:	3 Dimensione carattere : 1/2" (13mm)

Dettagli targhette unità

PhenolicLamacoid: Bianche con lettere in nero
 Numero di linee: 3 Dimensione carattere : 3/16" (5mm)

Opzione incluse nel drive

Legenda

13CLXE	Adapter di comunicazione Ethernet a DPI ENG
14PV550	Interfaccia uomo macchina PV 550 ENG
14RT3	Funzione di mantenimento energia su scheda di controllo tramite UPS di fornitura
cliente ENG	
17	Soppressori sovratensioni SC
1EDSTP	STOP di EMERGENZA (Push-Pull) Pulsante installato nel comparto Bassa tensione – include safetyrelayPE2
24AST	Circuito di controllo per synchronous transfer ENG per 5 motori (bypass)
3LL	Selettore LOCAL-REMOTE PE1
4DRNR	Lampada di segnalazione rossa Drive in marcia SC
4DRYG	Lampada di segnalazione verde Drive ready SC
4FLTR	Lampada di segnalazione rossa per guasto SC
4WRNA	Lampada di segnalazione ambra per warning SC
5010E	Scaldiglia e termostato in ogni sezione dell'unità. Alimentazione dall'esterno. (150W @ 120V/240V) SC
804	Venti (20) morsetti extra non cablati SC
85MV11	Misuratore analogico di output voltage, output amps (loadcurrent), output (motor) RPM,
and	output kilowatt PE2
89D5 (4)	contatti ausiliari per l'indicazione remota di Drive Running, Drive Ready, Fault and
Warning.	
PE2	RPDTP Ingresso PWM con reattanza di ingresso e VFD con tecnologia Direct to Drive
PE2	
88GE	Ground FaultCurrent Transformer (E1 Plus) PE1
80B	Cavi di uscita dal basso SC
82X	No terminationpowercablelugssupplied SC

Autotrasformatori con contattore stella integrato completo di box

Dimensionati per:

3 avviamenti a freddo , o 2 avviamenti a caldo , con durata massima per
 avviamento di 20 sec
 Massimo 5 avviamenti ora

Autotrasformatore	a secco
Potenza:	900kW
PowerFactor	0,86
Tensione primaria:	3000V
Frequenza:	50Hz.
Tensione secondaria a vuoto:	80%-65%-50%
Gruppo vettoriale:	Stella Aperta
Tipo di raffreddamento:	AN
Avvolgimenti:	Impregnati sotto vuoto
Materiale avvolgimenti:	Al
Classe materiali isolanti:	H
Sovratemperatura: classe	H
Livello isolamento:	3,6kV, 10kV, 20kV
Installazione:	Indoor
Grado di protezione:	IP31
Temperatura ambiente:	-5 +40°C
Dimensioni indicative:	larghezza 1200
	Profondità 1000
	Altezza 1600
	Peso 150 kg

Inclusi; 3 scaricatori di tensione di media 6KV

Contattore sotto vuoto per chiusura punto stella integrato nel Box autotrafo

QUADRI ELETTRICI BT

I quadri previsti nel presente appalto dovranno rispondere alle seguenti caratteristiche:

SPECIFICHE GENERALI COMUNI AI QUADRI ELETTRICI:

La configurazione di potenza dei quadri sarà conforme a quanto riportato negli elaborati di progetto.

I quadri saranno corredati di idonei sistemi di protezione del gruppo motore - pompa e di tutte le apparecchiature ausiliarie necessarie al collegamento al sistema di automazione e controllo, al fine di garantire il funzionamento dell'impianto di pompaggio secondo le specifiche di comando e controllo richieste.

I quadri saranno dati in opera collegati alle linee di potenza, secondo gli schemi di collegamento riportati negli elaborati sopra richiamati, all'impianto degli ausiliari, al sistema di automazione e controllo e perfettamente ancorati ai solai costituenti il piano di installazione.

Norme di riferimento: i quadri e le apparecchiature della fornitura saranno progettati, costruiti e collaudati in conformità alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano) e IEC (International Electrical Committee) in vigore, con particolare riferimento a:

- Quadro:	CEI 17-21, CEI 17-6, IEC 694, IEC 298
- Contattori:	IEC 470, IEC 632-1
- Fusibili:	CEI 32-3
- Trasn. di corrente:	CEI 38-1, IEC 185
- Trasn. di tensione:	CEI 38-2, IEC 186

Dovranno inoltre essere conformi alle regolamentazioni e normative previste dalla Legislazione Italiana per la prevenzione degli infortuni

Dati tecnici di riferimento

- **Dati ambientali** (riferiti al locale ove è installato il quadro) :

- Temperatura ambiente:	max +40°C, min - 5°C
- Umidità relativa	95% massima

- **Dati elettrici:**

- Tensione nominale :	0,4	kV
- Tensione esercizio:	0,4	kV
- Numero delle fasi		3
- Frequenza nominale:	50	Hz
- Grado di protezione dell'involucro esterno	IP 55	
- Grado di protezione interno al quadro	IP 20	
- Tensione ausiliaria circuiti di controllo e segnalazione	220 Vca / 110 V dc	
- Sezione cavi ausiliari (mmq)	1 / 1,5 (controllo / segnalazione)	
	1,5 (circuiti volmetrici)	
	2,5	(circuiti amperometrici)
- Arrivo cavi di potenza :		dal basso
- Partenza cavi di potenza :		dal basso

Caratteristiche generali

– **Generalità :** I quadri dovranno essere costituiti da unità di tipo normalizzato, costituite da celle componibili e standardizzate. Saranno realizzati, adatti per installazione all'interno in accordo alla normativa CEI/IEC. La struttura portante dovrà essere realizzata con lamiera d'acciaio di spessore non inferiore a 2 mm.

- **Impianto di messa a terra :** I quadri saranno muniti di sistema per la messa a terra delle linee in uscita e per il collegamento a terra dei circuiti di protezione dell'impianto ausiliari.

L'impianto di terra principale dovrà essere realizzato con piatto di rame di sezione non inferiore a 250 mmq al quale saranno collegati con conduttori o sbarre di rame i morsetti di terra dei vari apparecchi, i dispositivi di manovra ed i supporti dei terminali dei cavi. In prossimità di tali supporti sarà previsto un bullone destinato alla messa a terra delle schermature dei cavi stessi.

- **Verniciatura :** Tutta la struttura metallica delle unità, salvo le parti in lamiera zincate a caldo, dovrà essere opportunamente trattata e verniciata in modo da offrire una ottima resistenza alla usura. Il ciclo di verniciatura dovrà essere il seguente:

- fosforgrassatura
- passivazione cromica
- verniciatura industriale a forno con ciclo a polvere su lamiere elettrozincate.

Lo spessore medio della finitura dovrà essere di 50 micron. Le superfici verniciate dovranno superare la prova di aderenza secondo le norme DIN 53.151.

La bulloneria, i leveraggi e gli accessori di materiale ferroso dovranno essere protetti mediante zincatura elettrolitica.

Caratteristiche apparecchiature ausiliarie ed accessori

Il quadro dovrà essere completo di tutti gli apparecchi di comando e segnalazione, individuati nel progetto e comunque necessari per renderlo pronto al funzionamento secondo la logica di gestione dell'impianto di pompaggio.

In particolare dovrà essere corredato da :

- strumentazione per la misura di corrente e tensione su ciascuna linea

- sistema e strumentazione per la misurazione della potenza e dell'energia attiva e reattiva assorbita

- tutti i circuiti necessari, associati ai segnali da inviare al PLC per la gestione dell'impianto di pompaggio

- Cavetteria e circuiti ausiliari : Tutti i circuiti ausiliari saranno realizzati con conduttori flessibili in rame, isolati in PVC non propagante l'incendio, del tipo N07V-K e di sezione minima 1,5 mm² (escluso interruttore per cui è ammessa una sezione di 1 mm² per propri circuiti ausiliari).

I conduttori dei circuiti ausiliari in corrispondenza delle apparecchiature e delle morsettiere saranno opportunamente contrassegnati come da schema funzionale.

Ciascuna parte terminale dei conduttori dovrà essere provvista di adatti terminalini opportunamente isolati.

Tutti i conduttori dei circuiti ausiliari relativi alla apparecchiatura contenuta nell'unità dovranno essere attestati a morsettiere componibili numerate.

Il supporto isolante dei morsetti dovrà essere in materiale autoestinguente non igroscopico.

Il serraggio dei terminali nel morsetto, dovrà essere del tipo A VITE per il collegamento lato cliente e del tipo FASTON allo interno della cella.

Le morsettiere destinate ai collegamenti con cavi esterni al quadro dovranno essere proporzionate per consentire il fissaggio di un solo conduttore a ciascun morsetto.

- Accessori:

- targhe e cartelli : Sul fronte di ciascuna unità dovranno essere presenti i seguenti cartelli:

- Targa indicante il nome del costruttore, il tipo dell'unità l'anno di fabbricazione, la

- tensione nominale, la corrente nominale e la corrente di breve durata nominale.

- Indicazioni del senso delle manovre

- Targa monitoria

- Isolatori : Gli isolatori portanti per il sostegno delle sbarre principali e di derivazione dovranno essere in materiale organico per tensione nominale fino a 1 kV.

Prove e certificati - garanzia

I quadri dovranno essere sottoposti alle prove di accettazione e collaudo presso la fabbrica del costruttore previste dalle relative norme CEI/IEC, alla presenza del cliente o di un suo rappresentante.

Il costruttore dovrà essere in possesso di certificazione di qualità secondo lo standard UNI EN ISO 9001/00

Dovranno inoltre essere forniti i certificati relativi alle seguenti prove di tipo eseguite su unità simili a quelli della presente fornitura:

- prova di corrente di breve durata

- prova di riscaldamento

- prova di isolamento

- Dati e documentazione da fornire :

- dati tecnici sul tipo del quadro ed apparecchiatura

- schemi elettrici di cablaggio;

- certificati di collaudo e di prove di tipo;

- certificato di origine da azienda certificata UNI EN ISO 9001/00

- certificato di garanzia integrale per 18 mesi dalla data di installazione.

I quadri devono essere dati montati e funzionanti in opera, compresa ogni ulteriore apparecchiatura ed accessorio non descritti ma comunque necessari al sicuro e corretto funzionamento dell'impianto, comprese le opere murarie strettamente connesse all'opera.

- Garanzia: Dovrà essere data una garanzia totale del quadro nel suo complesso, della durata di 18 mesi dalla data di messa in servizio, con sostituzione integrale di tutte le apparecchiature (sezionatori - contattori - relè - strumenti di misura) che in tale periodo risultassero difettosi, e riparazione/sostituzione delle parti difettose entro 15 giorni dalla segnalazione da parte del cliente.

Dovrà essere garantita la buona qualità e costruzione dei materiali; si dovranno sostituire o riparare durante il periodo sopracitato **gratuitamente** nel tempo sopraspecificato quelle parti che per cattiva qualità di materiale, per difetto di lavorazione o per imperfetto montaggio si dimostrassero difettose.

Tali lavori dovranno essere eseguiti sul luogo di installazione.

Caratteristiche costruttive degli armadi contenitori e delle apparecchiature di manovra.

Il Quadro avviamento dovrà essere formato da unità di tipo normalizzato affiancate. Dovrà essere adatto per installazione all'interno, in accordo alla normativa CEI/IEC. Tutte le operazioni di comando e di manutenzione dovranno potersi effettuare dal fronte del quadro.

Il complesso dovrà pertanto realizzarsi con tipi conformi alle specifiche del presente disciplinare.

Prove e certificati - garanzia

Il complesso armadi, dovrà essere sottoposto all'accettazione della Direzione Lavori, unitamente alla seguente documentazione:

- certificazione di qualità secondo lo standard UNI EN ISO 9001/00 dei costruttori dei quadri
- certificato di origine da parte del responsabile del cablaggio;
- attestazione di garanzia da parte dell'appaltatore

Dovrà essere garantita la buona qualità e costruzione dei materiali; si dovranno sostituire o riparare durante il periodo sopracitato **gratuitamente** nel tempo sopraspecificato quelle parti che per cattiva qualità di materiale, per difetto di lavorazione o per imperfetto montaggio si dimostrassero difettose.

Tali lavori dovranno essere eseguiti sul luogo di installazione.

PARTE III

SISTEMA DI SINCRONIZZAZIONE E ANALISI VIBRAZIONALE

SPECIFICHE TECNICHE PER LA REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO DI AUTOMAZIONE

GENERALITA'

Le presenti specifiche tecniche inquadrano le esigenze di controllo del processo di trasferimento idraulico, dello schema idraulico Coghinas – Mannu di Porto Torres, a loro volta parte del Sistema 3 – Nord Occidentale.

Il sistema di controllo previsto, di seguito specificato, è da interpretarsi come insieme di requisiti minimi da implementare in quanto necessari a soddisfare tali esigenze.

La progettazione costruttiva, sviluppando nel dettaglio l'architettura di sistema prevista dal presente progetto esecutivo (anche in relazione ai tipi effettivi delle macchine, degli attuatori e degli strumenti da installare), dovrà definire il tipo di apparecchiature, componenti e materiali da impiegare, le relative modalità di messa in opera, tutti gli aspetti di dettaglio necessari all'installazione, il software di gestione, controllo e funzionamento automatico, e quant'altro necessario per la corretta installazione e per il corretto funzionamento del sistema.

STRUTTURA E CONSISTENZA DEL SISTEMA DI SINCRONIZZAZIONE E ANALISI VIBRAZIONALE

CONSISTENZA DELL'IMPIANTO

La prestazione dovrà garantire la fornitura di tutte le apparecchiature occorrenti per garantire la realizzazione del sistema di comando e controllo di tutti gli interruttori forniti e degli azionamenti in corrente alternata oltre al controllo meccanico delle linee di sollevamento attraverso l'analisi vibrazionale come di seguito specificato compresi i cavi di collegamento dalle apparecchiature da fornire per installazione in campo.

ARCHITETTURA DEL SISTEMA DI AUTOMAZIONE

Le caratteristiche generali sull'architettura del sistema di controllo sono quelle riportate nel presente disciplinare.

La progettazione costruttiva dovrà definire nel dettaglio i tipi di componentistica di sistema da impiegare, la relativa architettura hardware, gli standard di interfaccia hardware e software, nonché tutti gli aspetti di dettaglio necessari all'installazione dei componenti su campo, al loro collegamento, alla loro messa a punto e quanto altro necessario affinché il controllo e la gestione automatica dell'impianto rispettino le specifiche descritte nel presente disciplinare e nella relazione descrittiva.

I vincoli stabiliti dalle presenti specifiche, e dai relativi elaborati grafici associati, sono volti a definire le problematiche di impianto, la consistenza dei rilevamenti, delle misure e delle attuazioni su campo, la tipologia e le potenzialità del sistema richiesto, e sono da interpretarsi come requisiti minimi inderogabili, richiesti al sistema da adottare in fase esecutiva.

Nella progettazione di dettaglio e nell'esecuzione dell'impianto, saranno analizzati tutti i possibili problemi inerenti le interferenze elettromagnetiche sulle linee di acquisizione e trasmissione dei parametri analogici e digitali; **in particolare tutti i componenti di sistema dovranno garantire la piena immunità ai disturbi elettromagnetici**; l'eventuale insorgenza di problemi non risolvibili con la comunicazione su cavo schermato saranno convenientemente risolti con la comunicazione in fibra ottica, adeguando, con le apposite interfacce, le unità centrali e periferiche di acquisizione, senza che ciò dia adito a richiesta di ulteriori compensi sul prezzo stabilito.

Quadri avviatori ad autotrasformatore.

Premesso che i quadri elettrici MT, oggetto del presente appalto sono costituiti da cinque unità funzionali di cui ognuno possiede apparecchiature elettromeccaniche (Interruttori MT in SF6) in grado di effettuare un avviamento con riduzione della corrente di spunto mediante avviamento ad autotrasformatore. Questi interruttori saranno integrati in una logica di avviamento e regolazione mediante inverter, pertanto saranno presenti ulteriori interruttori per garantire sia gli interblocchi di linea durante le fasi di avviamento delle singole elettropompe, sia per l'inserzione delle batterie di rifasamento esistenti, le quali saranno inserite solo a rampa di accelerazione ultimata e commutazione della potenza sul relativo trasformatore. Le batterie di rifasamento saranno inserite solo nel caso in cui la pompa in marcia non risulta controllata dall'inverter. La filosofia di funzionamento in modalità manuale per l'avviamento delle elettropompe mediante autotrasformatore, sarà in logica cablata di tipo elettromeccanico, con selettori, pulsanti luminosi, relè, contattori, temporizzatori di scambio stella-trafo/ByPass di linea, temporizzatori di backup per il controllo dell'avvenuto scambio, etc. Nel sistema di automazione saranno inseriti due PLC di cui uno definito PLC A, esistente, e uno definito PLC B, oggetto della fornitura e destinato all'avviamento in automatico delle elettropompe, infatti esso provvederà alla messa in marcia delle elettropompe e alla gestione di tutti gli interruttori previsti nella logica di avviamento, l'attivazione delle linee sarà subordinato ai consensi del PLC A di gestione impianto. A seguito di verifica di tutte le condizioni di avviamento, il PLC A attiva un contatto digitale non energizzato, per ogni singola elettropompa, che sarà un input digitale per il PLC B e indicherà la macchina da avviare, oltre ad un ulteriore contatto non energizzato per ogni singola pompa con la funzione di comunicare al PLC B quale macchina deve funzionare in regolazione mediante inverter. Le pompe in funzionamento, controllate da inverter potranno essere massimo una per ogni blocco. Quando il PLC A, come precedentemente descritto, segnerà al PLC B di avviare e controllare una elettropompa mediante inverter, provvederà, anche, ad inviare un segnale 4-20mA, che obbligherà l'inverter a regolare la frequenza di uscita proporzionalmente al segnale ricevuto, il campo di regolazione sarà compreso tra 10-50 Hz. Tutti i segnali digitali sia di stato che di allarmi, provenienti dalle celle trafo, moduli MT 15KV, e moduli MT 3KV saranno attestati sul PLC A esistente, e mediante delle pagine grafiche di interfaccia si procederà a comunicare al PLC B il numero e le macchine da avviare e controllare. Nel funzionamento automatico, quando il PLC B riceve il consenso per la marcia di una elettropompa, provvederà a portare la pompa a regime mediante rampa di accelerazione graduale, e ultimata la rampa, valutate le condizioni di sincronismo tra il trasformatore di lancio 2000KVA e il trasformatore, dedicato alla linea pompa, da 1250KVA, effettuerà la commutazione della potenza sul trasformatore da 1250KVA dedicato. Ultimata la fase di avviamento delle pompe, l'interruttore 15KV a monte del trafo da 2000 KVA, quando quest'ultimo non viene utilizzato, sarà aperto. Durante questa fase, saranno rese disponibili alla supervisione tutti gli stati della sequenza di avviamento, mentre per quanto riguarda le segnalazioni a quadro saranno rese disponibili quelle più importanti tipo: interruttore 15KV aperto/chiuso, pompa in marcia/ferma/allarme generico, valvola aperta/chiusa/movimento/anomalia. Riepilogando, il sistema di elettropompe sotto Inverter sarà suddiviso in due blocchi, un inverter dedicato a tre elettropompe e un inverter dedicato a due elettropompe, con ulteriore interruttore MT con funzione di congiuntore tra i due blocchi, al fine di consentire l'avviamento di tutte e cinque le pompe, anche, con lo stesso inverter.

Procedure di avviamento manuale da quadro

Nel caso di avviamento di una elettropompa in modalità manuale mediante riduzione di tensione ad autotrasformatore, saranno resi disponibili, sul quadro di comando e controllo opportuni pulsanti luminosi per il comando dell'interruttore 15KV, comando marcia/arresto pompa, apertura/chiusura/arresto valvola.

Le elettropompe potranno avviarsi solo ed esclusivamente con le valvole a farfalla di mandata chiuse, pertanto se in posizione diversa bisognerà provvedere alla chiusura della stessa. Chiusura dell'interruttore MT 15KV a monte del trafo da 1250KVA, mediante un pulsante di chiusura, e successivamente attivare la sequenza di avviamento della elettropompa. Ultimata la sequenza di avviamento, si provvederà ad aprire la valvola motorizzata posta sulla mandata della pompa, mediante pulsante di apertura. Per effettuare la fermata della elettropompa si effettuerà il procedimento inverso. Chiusura della valvola posta sulla mandata della pompa, mediante pulsante di chiusura, ultimata la chiusura si provvederà all'arresto della macchina mediante pulsante di arresto, e infine, si procederà all'apertura dell'interruttore 15KV posto a monte del trafo di linea da 1250KVA.

Procedure di avviamento automatico da plc

Il PLC A prima di dare il consenso al PLC B per l'avviamento di una determinata elettropompa provvederà a verificare lo stato della valvola di mandata e se questa fosse in una posizione diversa da chiusa, provvederà a dare il comando di chiusura. Ultimata la chiusura della valvola e verificata l'assenza di allarmi relativi alla linea, provvederà alla chiusura dell'interruttore MT 15KV. Dopo la conferma dell'avvenuta chiusura dell'interruttore, il PLC A comunicherà mediante un contatto non energizzato (input per il PLC B) quale pompa dovrà essere avviata, e con ulteriore contatto non energizzato (input per il PLC B) se la pompa dovrà essere avviata con avviamento ad autotrasformatore o con rampa da inverter, ed un terzo contatto non energizzato (input per il PLC B), se la elettropompa dovrà funzionare in modalità regolazione, quindi gestita da inverter.

Il PLC B ricevuti i consensi dal PLC A provvederà all'avviamento delle relative elettropompe, in particolare: avviamento ad autotrasformatore: chiusura del contactore di stella dell'autotrasformatore, chiusura del contactore di linea, ultimata la rampa in un tempo non inferiore a 8 secondi, darà il comando di apertura del contactore di stella e dopo 2 secondi chiuderà il teleruttore di bypass. Il PLC A ricevuta la segnalazione di elettropompa in marcia provvederà all'apertura della valvola di mandata. Ultimata l'apertura il PLC A verificherà costantemente la presenza di eventuali allarmi.

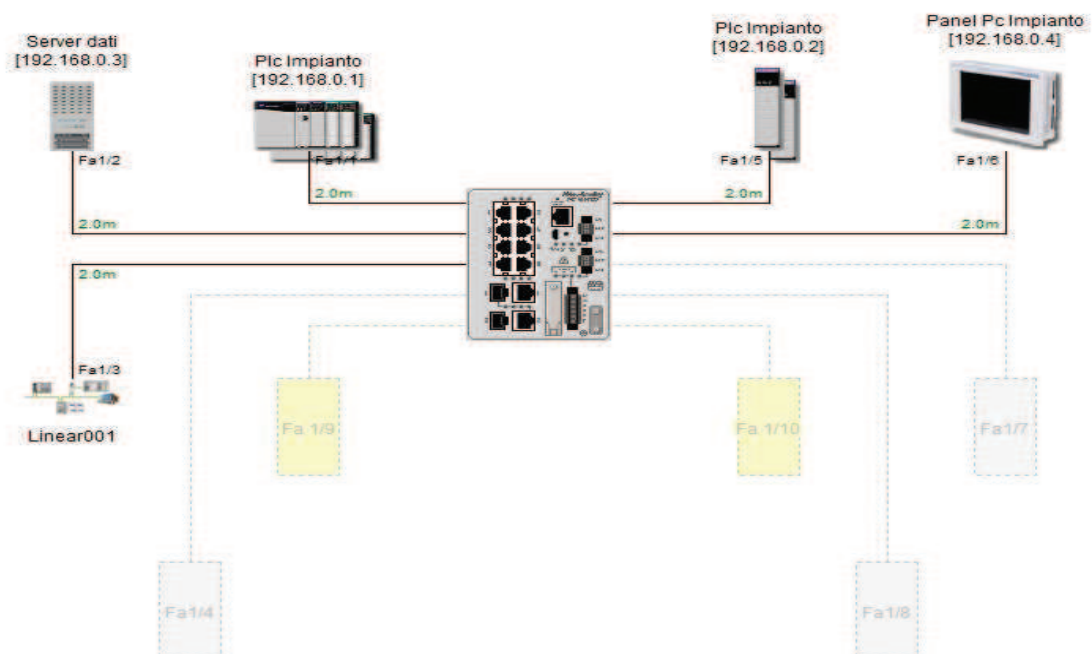
Obiettivi del sistema di Sincronizzazione a analisi vibrazionale

La necessita' di garantire la massima continuita' di esercizio in tutte le condizioni , unita all'esigenza di ammodernare l'impianto in coerenza con obiettivi finalizzati alla efficienza energetica , riduzione della manutenzione meccanica delle macchine rotanti , raccolta e gestione dei dati attraverso Software che garantiscono un corretto supporto alle decisioni , ci ha portato a strutturare l'impianto nel modo seguente :

Quadro di Sincronizzazione

- Il quadro di automazione , si compone di :
 - Plc di controllo in esecuzione ridondata
 - Panel pc locale fronte quadro per la gestione / controllo dell'impianto
 - Unità server in esecuzione a rack per la raccolta dati .
 - Switch managed 10 porte rame RJ 45 + 2 in fibra con transceiver multimodali con doppia alimentazione a 24 Vdc

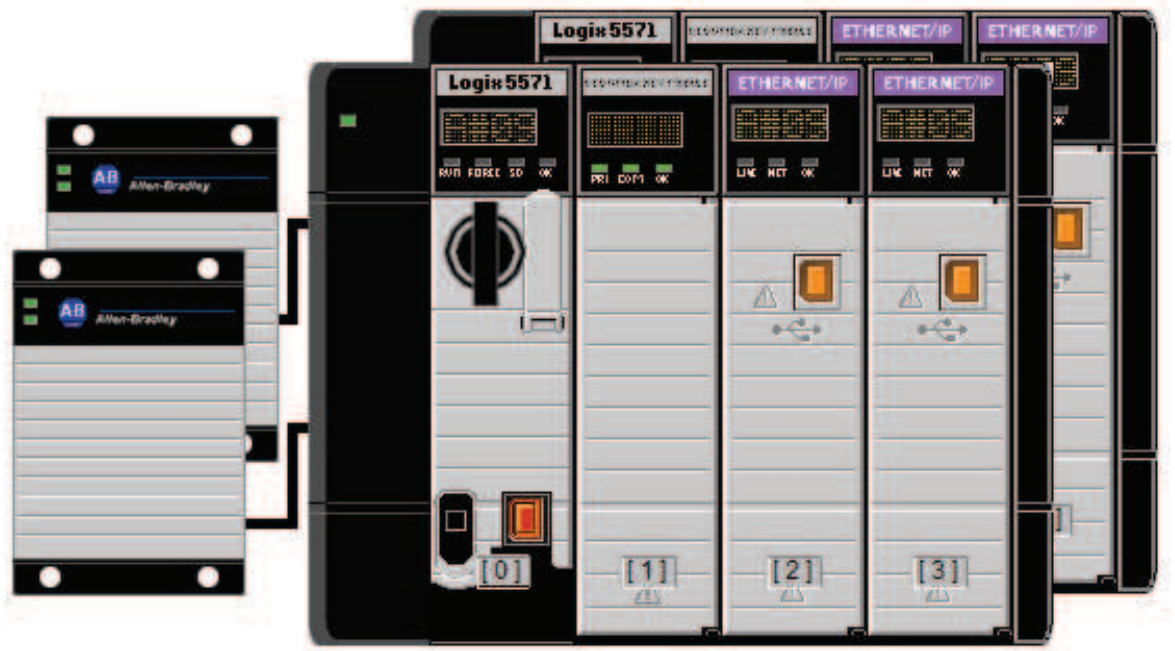
Lan Locale/Switch001 Managed Lan Locale (Default Processor on Network: Plc Impianto)



Plc di controllo

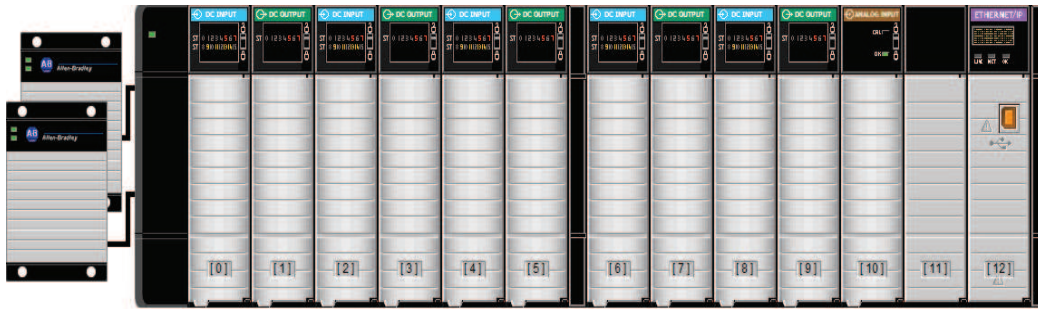
- Al fine di garantire la massima continuita' di esercizio , Il Plc di controllo e' stato scelto e configurato in esecuzione ridondata a caldo (Hotbackup) in tutti i suoi componenti :
 - N. 4 Alimentatori in esecuzione doppia (2 per rack)
 - N. 2 Rack 4 slot
 - N. 2 Processori comprensive di schede di memoria da 1 Gbyte
 - N. 4 Moduli di rete Ethernet (2 per rack)

- N. 2 Moduli di ridondanza comèprensivi di fibra ottica di collegamento



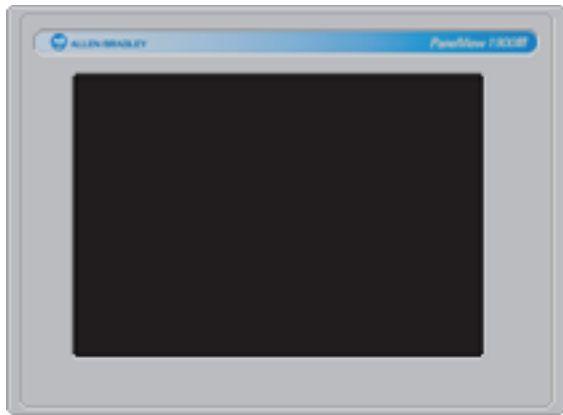
• Rack di Espansione

- Il rack di espansione, alloggia i moduli di misura , stato e comando dell'impianto . Per ogni partenza motore (N. 5) sono connessi univocamente un modulo di ingressi da 16 punti ed un modulo di uscita da 8 punti per un totale complessivo di :
 - N. 5 moduli di ingresso a 16 punti PNP 24Vdc
 - N. 5 moduli di uscita 8 punti PNP 24 Vdc 2 A
 - N. 1 modulo di ingressi analogici isolati da 8 punti e 17 bit di accuratezza
 - N. 1 modulo Ethernet per il collegamento al Plc
 - N.2 Alimentatori
 - N. 1 Rack 10 posti scheda



Panel pc locale

- Il panel pc locale in esecuzione da incasso , deve avere le seguenti caratteristiche :
 - Processore Intel j3 – 2120 Dual Core / 3.3 Ghz – 4 GGB DDR3 RAM
 - 500 Gb HHD , On Board Raid 1 driver , HDD bays
 - Monitor 15 pollici
 - Touch screen
 - Windows XP Pro o 7 - 64 bit
 - Licenza Sw client – scada
 - Licenza Sw client – Analisi Vibrazionale
 - Licenza Sw client per modulo di reportistica



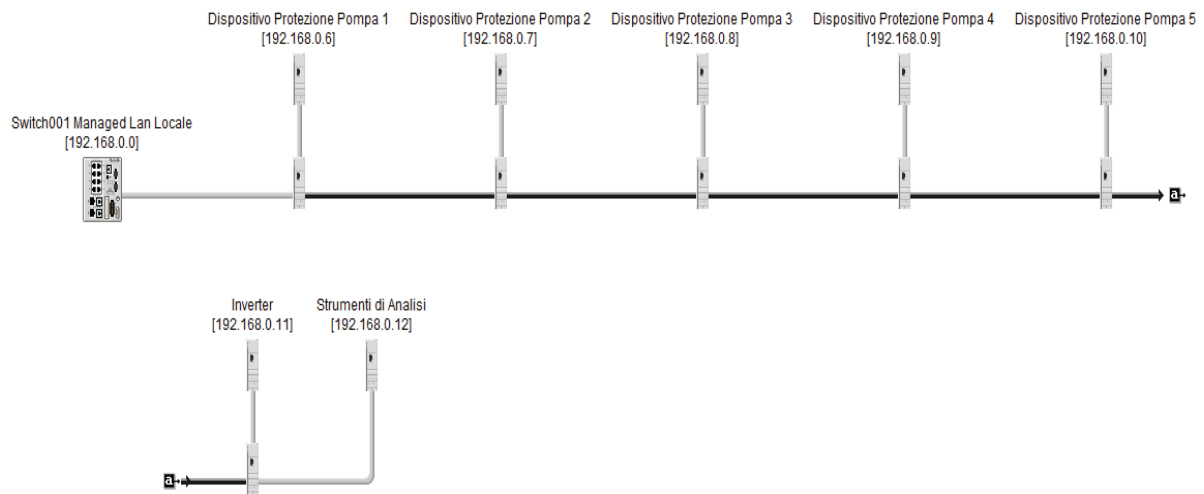
Pc Server

- Il server locale in esecuzione montaggio a rack , deve avere le seguenti caratteristiche :
 - Processore Intel j5 – 2400 Quad Core / 3.1 Ghz – 8 GGB DDR3 RAM
 - 500 Gb HHD (2X) , Raid 0/1 driver , RAID 1 default
 - Windows 2008 server R2
 - Licenza Sw FT View scada – Server minimo 500 tags
 - Licenza Sw FT Hystorian - Server minimo 500 Tags
 - Licenza Sw monitoraggio vibrazionale server Emonitor o similari
 - Licenza Sw modulo di reportistica comprensivo di driver e connettori vari di accesso a DataBase tipo Vantage Point o similare



Architettura di rete

- La rete locale e' basata su standard Ethernet TCP con protocollo industriale IP , supporto fisico in fibra ottica connesso in modalita' lineare . L'intera infrastruttura e' cosi composta :
 - N.1 Switch managed tipo Cisco o similar con doppio ingress di alimentazione
 - N. 10 porte RJ 45
 - N. 2 porte fibra multimodale
 - N.2 trancever
 - N.7 Derivatori / convertitori fibra / rame per ogni dispositivo di campo :
 - Dispositivo di protezione motore 1
 - Dispositivo di protezione motore 2
 - Dispositivo di protezione motore 3
 - Dispositivo di protezione motore 4
 - Dispositivo di protezione motore 5
 - Dispositivo di protezione motore 6
 - Dispositivo di protezione motore 7
 - Inverter
 - Gateway strumenti di analisi vibrazionale



Strumenti di analisi vibrazionale

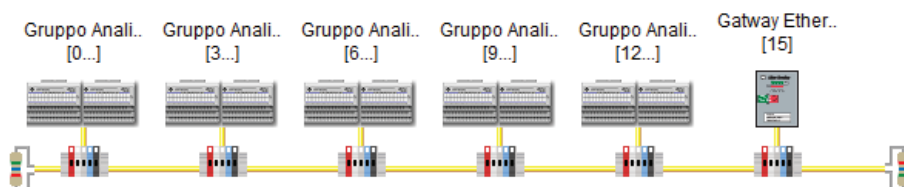
- I sistemi di monitoraggio ed analisi delle vibrazioni aiutano a garantire la produttività dell'impianto eliminando i potenziali malfunzionamenti delle macchine. Senza la tecnologia di condition monitoring, spesso i problemi che si presentano in componenti rotanti critici non vengono rilevati finché non si verifica un guasto o un grave danno. I dati che questi strumenti acquisiscono, attraverso l'elaborazione di un Sw dedicato tipo Emonitor o similare, aiutano l'operatore a comprendere con assoluta precisione il degrado meccanico della macchina rotante al fine prevenire danni maggiori.
- Per ogni gruppo motore - pompa, sono previsti i seguenti strumenti di acquisizione :
 - N.2 moduli tipo Xm 120 da 2 punti caduno per il controllo cuscinetti, disallineamento asse motore – pompa, basamento zoppo ecc.
 - N.1 modulo tipo Xm 160 per l'acquisizione delle sonde di temperatura del motore
 - N.4 accelerometri da collegare ai moduli Xm 120.



Lan strumenti di analisi vibrazionale

- Tutti i dispositivi di analisi vibrazionale facenti capo al singolo gruppo pompa – motore , cono connessi tra loro in bus devicenet . Al bu devicenet e' connesso un gateway di protocollo Ethernet che provvede al trasporto dei dati in coerenza con il protocollo ethernet / IP.La tipolgia di connessione e' la seguente :

DeviceNet



DOCUMENTAZIONE TECNICA A CORREDO

Documentazione tecnica a corredo.

Tutta la componentistica di sistema (hardware e software) dovrà essere corredata da adeguata documentazione tecnica **redatta in lingua italiana**, comprendente:

- manuali tecnici di installazione e conduzione delle apparecchiature (in almeno N.3 copie)
- manuali tecnici di formazione all'utilizzo dei software specifici, di programmazione e configurazione
- licenze d'uso per tutti i software (in almeno N.3 copie)
- **N.4 copie del manuale d'uso del sistema realizzato**, destinato al personale di gestione, finalizzato alla conduzione dell'impianto, recante criteri di intervento su allarmi e anomalie, criteri di avviamento, messa a regime e stacco dell'impianto, gestione delle informazioni caratteristiche;
- **listato dei programmi di processo installati e approvati su PLC.**
- copia di tutti i **programmi di controllo approvati su CD o altro supporto informatico.**

SPECIFICHE TECNICHE

PER GLI ELABORATI COSTRUTTIVI, PER L'ESECUZIONE E IL COLLAUDO DEGLI IMPIANTI ELETTRICI E DI AUTOMAZIONE

Art. 1 DISPOSIZIONI GENERALI.

Le specifiche del presente allegato al disciplinare tecnico, stabiliscono i criteri generali cui deve attenersi l'appaltatore nella predisposizione degli elaborati costruttivi e durante l'esecuzione dei lavori, nonché i requisiti necessari per l'accettazione dei suddetti elaborati e delle opere eseguite.

L'appaltatore si impegna a fornire e mettere in opera le apparecchiature ed i materiali previsti dalle specifiche tecniche e dai disegni di progetto, realizzando gli impianti a perfetta regola d'arte, fermo restando che l'eventuale mancanza, sia nelle specifiche che nei disegni, di qualche elemento, componente o accessorio, non esonera l'Appaltatore dal fornire quanto mancante al fine di rendere perfettamente funzionante l'impianto.

Art. 2 NORMATIVA GENERALE DI RIFERIMENTO.

La redazione degli elaborati costruttivi e l'esecuzione degli impianti, dovrà avvenire in modo conforme alle direttive impartite dalla legislazione e dalle norme tecniche in vigore al momento dell'esecuzione dei lavori.

Qualora non siano intervenute, prima dell'inizio dei lavori, significative variazioni normative, sarà assunta a riferimento la normativa esistente al momento della stesura degli elaborati del progetto costruttivo, specificatamente:

- D.P.R.n 547/55 del 27/04/1955 per la prevenzione degli infortuni sul lavoro;
- D.Lgs. n. 81 del 9.04.2008;

Norme CEI di interesse impiantistico, con particolare riferimento a:

- CEI 11-1;
- CEI 11-35;
- CEI 64-8- IV ediz. 2007 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata ed a 1500 V in corrente continua;
- CEI 11-17;
- CEI CT 3 ediz. vigenti: per l'esecuzione degli schemi di progetto
- CEI CT 16 ediz. vigenti: per l'identificazione delle condutture e delle apparecchiature
- CEI 17-13 edizz. vigenti: per il dimensionamento, l'esecuzione e la certificazione dei quadri elettrici e delle apparecchiature assiemate;
- CEI EN 62305-1 "Protezione contro i fulmini. Principi generali"
- CEI EN 62305-2 "Protezione contro i fulmini. Valutazione del rischio"
- CEI EN 62305-3 "Protezione contro i fulmini. Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone"
- CEI EN 62305-4 "Protezione contro i fulmini. Impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture.

Le apparecchiature ed i materiali adottati rispetteranno inoltre le specifiche norme CEI, IEC e le direttive CEE vigenti, inerenti le modalità di costruzione, prova e marcatura.

Dovranno infine essere rispettate tutte le eventuali prescrizioni imposte da Enti interessati quali: ISPSEL, USL, ENEL.

L'elenco di cui sopra è dato solo a titolo riepilogativo e non esaustivo; non esime pertanto l'Appaltatore dall'applicare qualunque altra norma, legge o regolamento in vigore al momento dell'esecuzione dei lavori.

Qualora le specifiche tecniche o i disegni del progetto costruttivo, fossero più restrittive delle Norme tecniche in vigore, le prescrizioni del progetto esecutivo prevarranno sulle Norme.

Art. 4 CERTIFICAZIONI DI CONFORMITÀ ALLO STATO FINALE.

Ad impianti elettrici ultimati sarà onere dell'impresa appaltante provvedere alla verifica strumentale e alla valutazione dei requisiti di sicurezza delle installazioni eseguite.

Le verifiche saranno effettuate da professionista abilitato, con anzianità di iscrizione all'albo di almeno 10 anni.

Della data di esecuzione delle verifiche, di ciascun impianto indipendente, dovrà essere data comunicazione all'ENAS con almeno 7 giorni di preavviso, affinché l'Ente possa delegare un proprio tecnico di fiducia a presenziare al sopralluogo di verifica.

Le verifiche e le valutazioni riguarderanno:

a) valutazione dell'efficienza degli impianti di terra:

Saranno effettuate le misure delle tensioni di passo e di contatto, nel rispetto delle indicazioni dell'art.9.9 della norma CEI 11-1, previa richiesta all'ENEL del valore della corrente di guasto ai sensi dell'art. 9.2.4.1 della norma citata.

La documentazione di verifica conterrà:

- planimetria con l'ubicazione dei punti di misura e dei relativi valori misurati (rapportati alla corrente di guasto comunicata dall'ENEL);
- relazione di verifica e certificazione di conformità.

b) valutazione dell'efficienza delle protezioni contro i contatti indiretti:

Saranno effettuate le misure strumentali atte a verificare il rispetto delle prescrizioni di cui alla sezione 413 delle norme CEI 64-8/4; le misure e le valutazioni comprenderanno:

- 1 - misura dell'anello di guasto (F-PE) e della relativa corrente di guasto franco a massa, in **tutte i punti terminali degli impianti ausiliari alimentati a 230/400V, inseriti in sistemi TN;**
- 2 - **per i sistemi TN:** verifica del rispetto delle prescrizioni dell'art.413.1.3.3 della norma CEI 64-8/4, valutando il tempo di intervento della protezione posta a monte della conduttura per la corrente di guasto misurata;
- 3 - **per i sistemi TT:** verifica del rispetto delle prescrizioni dell'art.413.1.4.2 della norma CEI 64-8/4, valutando l'efficacia della protezione differenziale;
- 4 - valutazione dell'efficienza e misura del tempo di intervento, di tutte le protezioni differenziali installate con sensibilità pari inferiore o uguale a 500 mA;
- 5 - misure di continuità elettrica fra le masse di tutti i quadri elettrici e le masse estranee e le strutture metalliche ad essi in qualunque modo raccordate;
- 6 - misura dell'impedenza offerta al cortocircuito minimo in tutti i punti nei quali è prevista la misura dell'anello di guasto.

Delle valutazioni di cui sopra sarà redatta una accurata relazione tecnica, a firma del medesimo professionista abilitato.

Se dalle misure e dalle valutazioni di cui sopra dovessero emergere delle incongruità o delle inefficienze, l'impresa appaltante avrà l'onere, a propria cura e spese, di provvedere tempestivamente a sanare le difformità riscontrate; al termine dei lavori di adeguamento saranno ripetute le misure strumentali e le valutazioni sulle condutture oggetto di adeguamento.

Al termine delle fasi di cui sopra, avuto l'esito positivo delle misure strumentali e delle valutazioni tecniche, il medesimo professionista abilitato, redigerà una certificazione di conformità delle installazioni alla Legge 186/68.

Tale certificazione costituirà parte integrante della dichiarazione di conformità, emessa dall'impresa responsabile delle installazioni, ai sensi della legge 37/08 e corredata dalle firme e dagli allegati di legge.

Art. 5/EC DOCUMENTAZIONE ED ELABORATI RELATIVI ALLO STATO FINALE.

La ditta appaltatrice è tenuta a consegnare all'ENAS., **prima della data fissata per la messa in servizio delle apparecchiature** tutta la documentazione tecnica di seguito elencata, **in triplice copia** (salvo quanto diversamente specificato più avanti) **per ciascun impianto indipendente**:

a) per gli impianti elettrici:

- 1 - **tutti gli elaborati previsti nel progetto**, debitamente aggiornati con le varianti e gli accorgimenti attuati in fase di esecuzione dei lavori, e documentanti lo stato finale delle installazioni;
- 2 - ogni altro elaborato grafico, anche di dettaglio, prodotto in sede di esecuzione dell'installazione;
- 3 - tutte le certificazioni prodotte dai fornitori di apparecchiature assiemate, ai sensi della legislazione e normativa vigente;
- 4 - **le relazioni di verifica** delle installazioni di cui all'articolo precedente;
- 6 - **le dichiarazioni di conformità** di tutti i quadri elettrici.

Tutta la documentazione di cui sopra dovrà essere firmata dal Direttore Tecnico della fornitura designato dall'Impresa.

b) per gli impianti di rilevamento e controllo:

- 1 - **tutti gli elaborati previsti nel progetto** debitamente aggiornati con le varianti e gli accorgimenti attuati in fase di esecuzione dei lavori, e documentanti lo stato finale delle installazioni;
- 2 - ogni altro elaborato grafico, anche di dettaglio, prodotto in sede di esecuzione lavori;
- 3 - tutte le certificazioni prodotte dai fornitori di apparecchiature assiemate, ai sensi della legislazione e normativa vigente;
- 4 - manuali tecnici di installazione, programmazione e conduzione delle apparecchiature
- 5 - manuali tecnici di formazione all'utilizzo dei software specifici, di programmazione e configurazione
- 6 - licenze d'uso per tutti i software forniti a corredo del sistema
- 7 - **N.4 copie del manuale d'uso del sistema realizzato**, destinato al personale di gestione, finalizzato alla conduzione dell'impianto, recante criteri di intervento su allarmi e anomalie, criteri di avviamento, messa a regime e stacco dell'impianto, gestione delle informazioni caratteristiche;
- 8 - **listato dei programmi di processo installati e approvati su ciascun PLC (N.2 copie per ciascun PLC).**
- 9 - copia di tutti i **programmi di controllo approvati**;

Tutta la documentazione di cui sopra dovrà essere firmata dal responsabile delle installazioni e dal Direttore Tecnico dei Lavori designato dall'Impresa.

Art. 6 PROVE SU MATERIALI E APPARECCHIATURE.

La ditta appaltatrice è tenuta a far eseguire presso laboratori od istituti autorizzati qualsiasi prova la Direzione dell'esecuzione del contratto riterrà necessaria al fine di valutare le caratteristiche tecniche e d'uso dei materiali e apparecchiature per l'accettazione degli stessi.

In particolare, ai sensi dell'art.2 della legge 18/10/1977 n.791, non potrà essere utilizzato materiale elettrico che non sia costruito a regola d'arte in materia di sicurezza per il quale, ai sensi degli artt. 6 e 7 della suddetta legge 18/10/77 n.791, non sia stata rilasciata, ai sensi dell'art.11 della direttiva CEE 19/02/1973 n.23, una relazione da cui risulti la conformità dello stesso materiale alle disposizioni dell'art.2 della legge 791/77, ovvero che sullo stesso materiale non sia stato apposto un marchio di conformità, ovvero non abbia ottenuto il rilascio di un attestato di conformità da parte degli organismi competenti per ciascuno degli Stati membri della Comunità Economica Europea, oppure, infine, non sia munito di dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore.

I materiali non previsti nello scopo della legge 791/1977 e per i quali non esistono norme di riferimento dovranno comunque essere conformi alla legge 1/03/1968 n.186.

Tutti i materiali saranno esenti da qualsiasi difetto qualitativo e di lavorazione.

Nel caso la Ditta appaltatrice non sia in grado di produrre le suddette certificazioni o dichiarazioni, richieste dalle presenti Norme Tecniche, congiuntamente alla campionatura di tutti i componenti, elementi, materiali, ecc., la Direzione dell'esecuzione del contratto dovrà prescrivere l'effettuazione delle prove necessarie al fine di accettare la rispondenza normativa richiesta.

La campionatura presentata dovrà essere conservata fino all'ultimazione delle operazioni di verifica di conformità.