




CONSORZIO DI BONIFICA PIANURA DI FERRARA

C.F. 93076450381
Sede legale: 44121 Ferrara - Via Borgo dei Leoni 28
Recapito postale temporaneo: 44121 Ferrara - Via de' Romei 7
Sede Tecnica: 44121 Ferrara - Via Mentana 7
web: www.bonificaferrara.it - e-mail: info@bonificaferrara.it
PEC: posta.certificata@pec.bonificaferrara.it

aderente all' 
ASSOCIAZIONE NAZIONALE CONSORZI GESTIONE E TUTELA DEL TERRITORIO E ACQUE IRRIGUE

Opere di competenza della Regione Emilia Romagna

Interventi alle opere di bonifica per fronteggiare il fenomeno della subsidenza nelle Provincia di Ferrara, Ravenna e Rovigo (art.1, comma 129, Legge 27/12/2017, n. 205)

PROGRAMMA 2018 - 2024

SOSTITUZIONE MOTORE ELETTRICO E QUADRO AVVIATORE 4° GRUPPO IMPIANTO IDROVORO ACQUE BASSE DI CODIGORO

NUOVO MOTORE ELETTRICO PER P4

PROGETTO ESECUTIVO Capitolato speciale d'appalto

Ferrara, 24 giugno 2019

IL PROGETTISTA

(Dott. Ing. Gianluca Forlani)



IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

(Geom. Marco Ardizzoni)

I COLLABORATORI

PP.ii. Lorenzo Fantini, Enrico Novelli, Silvano Pola, Alessio Barducco

INDICE

PARTE PRIMA	3
DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DELL'OGGETTO DELL'APPALTO	3
Art. 01. Inquadramento dell'intervento – Peculiarità del progetto.....	4
Art. 02. Oggetto dell'appalto	5
Art. 03. Ammontare dell'appalto	5
Art. 04. Descrizione della fornitura	5
Art. 05. Accessori elettrici	11
Art. 06. Accessori meccanici.....	12
Art. 07. Peso del motore	13
PARTE SECONDA.....	14
PRESCRIZIONI TECNICHE SULL'ESECUZIONE DELLA FORNITURA.....	14
ORDINE CRONOLOGICO DA TENERSI NELL'ESECUZIONE DELLA FORNITURA	15
Art. 08. Tempo utile per l'ultimazione dell'esecuzione del contratto - Cronoprogramma di progetto	15
NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO - CRITERI GENERALI DI ESECUZIONE.....	16
Art. 09. Normativa tecnica applicabile.....	16
Art. 10. Norme generali di esecuzione della fornitura.....	17
Art. 11. Avvicinamento ed allontanamento dei mezzi d'opera	17
REQUISITI DI ACCETTAZIONE DI MATERIALI E COMPONENTI	18
Art. 12. Accettazione, qualità ed impiego dei materiali in genere	18
SPECIFICHE DI PRESTAZIONE - PROVE E COLLAUDI - GARANZIA.....	19
Art. 13. Generalità.....	19
Art. 14. Verbalizzazione di verifiche, prove e collaudi	19
Art. 15. Verifiche e prove tecniche preliminari in fabbrica.....	19
Art. 16. Consegna del motore a piè d'opera.....	21
Art. 17. Esercizio provvisorio dei nuovi impianti	21
Art. 18. Verifiche e prove tecniche in opera - Collaudo tecnico-funzionale in opera - Ultimazione dell'esecuzione del contratto	21
Art. 19. Manutenzione delle opere sino al certificato di regolare esecuzione.....	23
Art. 20. Certificato di regolare esecuzione.....	23
Art. 21. Garanzia della fornitura - Fidejussione a copertura della difformità e dei vizi dell'opera	23

PARTE PRIMA

Definizione tecnica ed economica dell'oggetto dell'appalto

Art. 01.

Inquadramento dell'intervento – Peculiarità del progetto

L'intervento è finanziato con risorse della Regione Emilia-Romagna nell'ambito del programma di interventi alle opere di bonifica per contrastare il fenomeno della subsidenza relativo agli esercizi 2018-2024.

Il Consorzio svolge il ruolo di ente proponente, attuatore e stazione appaltante.

Il progetto, elaborato dall'Ing. Gianluca Forlani, Responsabile del Polo Tecnologico di Ferrara, e dai Collaboratori del Settore Tecnologico del Consorzio, è di livello esecutivo.

Il sopra citato progetto prevede nel suo complesso la fornitura e l'assemblaggio di diversi componenti meccanici, elettrici ed elettronici, appositamente costruiti da Ditte specializzate nei rispettivi settori, che realizzino nell'insieme l'obiettivo di progetto, ossia la sostituzione del motore elettrico e del quadro avviatore del gruppo pompa P4 dell'impianto idrovoro Acque Basse di Codigoro.

In particolare, mentre la pompa idrovora P4 resterà la medesima esistente e tale resterà anche il gruppo di pompaggio P5, il progetto prevede:

- la fornitura di un nuovo motore elettrico asincrono da 1.000 KW a servizio del gruppo di pompaggio P4, costruito ex novo su progetto da una Ditta specializzata in tale settore;
- la fornitura di nuovi componenti di accoppiamento motore-pompa da abbinare al nuovo motore e alla pompa idrovora P4, costruiti ex novo su progetto da altra Ditta specializzata in tale settore, alla quale è richiesta anche assistenza in fase di montaggio;
- i lavori di realizzazione ed installazione in opera di un nuovo quadro elettrico di avviamento, comando e controllo sia del nuovo motore elettrico asincrono da 1.000 KW a servizio del gruppo di pompaggio P4, sia dell'esistente motore sincro da 588 KW a servizio del gruppo di pompaggio P5, costruito ex novo su progetto da altra Ditta specializzata in tale settore;
- gli smontaggi dei componenti meccanici ed elettrici esistenti da sostituire e l'installazione e l'assemblaggio del nuovo motore da 1.000 KW e dei nuovi componenti di accoppiamento motore-pompa alla pompa idrovora P4 da parte dei tecnici del Consorzio.

Mantenendo ciascuna Ditta terza appaltatrice i propri compiti e le proprie esclusive responsabilità, ed eseguendo quanto di propria competenza in successione cronologica rispetto alle altre attività, senza interferenza alcuna, la realizzazione del progetto nel suo insieme necessita pertanto di interazione e collaborazione tra le diverse Ditte ed i tecnici del Consorzio, sotto il coordinamento e la direzione congiunta dell'esecuzione dei rispettivi contratti da parte del personale consorziale incaricato allo scopo.

Di particolare rilievo, date le circostanze, assume il complessivo cronoprogramma di esecuzione dell'intero progetto ed i singoli e rispettivi cronoprogrammi esecutivi delle Ditte appaltatrici, che dovranno necessariamente risultare coerenti con l'obiettivo temporale generale del progetto.

Ulteriore peculiarità del progetto consiste nel collaudo tecnico-funzionale in opera delle singole parti di impianto, che non potrà che avvenire con riguardo all'insieme del rinnovato impianto nel suo complesso, con efficacia contrattuale e simultanea nei confronti di tutte le tre diverse Ditte appaltatrici delle singole parti di impianto.

Il tutto, come detto, fermo restando che ciascuna Ditta sarà chiamata a rispondere esclusivamente di quanto di sua competenza, a termini di contratto, e che nessun eventuale ritardo o difetto o negligenza altrui graverà sulla stessa.

Art. 02.

Oggetto dell'appalto

L'appalto ha ad oggetto la costruzione in fabbrica e la fornitura presso l'impianto idrovoro Codigoro Acque Basse, ubicato in Comune di Codigoro (FE) in Via per Ferrara n. 2, di **un nuovo motore elettrico asincrono trifase da 1.000 KW**, a servizio del gruppo di pompaggio P4, reso e collaudato in opera come perfettamente funzionante, identificato sul disegno originale con il numero di matricola 6755 (rif. dis. Riva Calzoni n. 207360/M - Insieme pompa).

Il tutto come in appresso indicato e prescritto nel presente Capitolato e negli altri elaborati di progetto, e fatto salvo quant'altro verrà meglio precisato in fase esecutiva dal Direttore dell'Esecuzione del Contratto. Il contenuto degli elaborati di progetto è esplicativo al fine di consentire al Fornitore di valutare l'oggetto della fornitura.

Gli interventi costituiscono contratto d'appalto di forniture pubbliche disciplinato dal Codice dei contratti D.Lgs. 50/2016, con il quale, ai sensi dell'art. 1655 del Codice Civile, il Fornitore assume il compimento dell'opera verso un corrispettivo in denaro, con organizzazione dei mezzi necessari e con gestione a proprio rischio.

Art. 03.

Ammontare dell'appalto

L'importo a base d'appalto della fornitura in oggetto ammonta ad **€ 210.000,00** (duecentodiecimila) al netto di IVA. Non sono previsti oneri per la sicurezza.

Il contratto è stipulato interamente **a corpo**. L'importo contrattuale corrisponderà al suddetto importo al netto del ribasso percentuale offerto dal Fornitore in sede di offerta e resterà fisso ed invariabile.

Art. 04.

Descrizione della fornitura

Il motore elettrico dovrà essere del tipo ad induzione con rotore a gabbia, previsto per avviamento diretto a piena tensione, ad unica polarità, con raffreddamento ad aria, dotato di cuscinetto superiore reggispinta a rulli sferici, autocentrante, a bagno d'olio, adatto a reggere il peso in fase dinamica della pompa di riferimento.

Le tipologie costruttive, riferite ai codici IC delle Norme CEI EN 60034-6 nel caso di raffreddamento secondario ad aria sono: IC5A1A1, IC6A1A1 o IC4A1A1.

Il motore fornito dovrà essere costruito a perfetta regola d'arte, finito in ogni sua parte e risultare idoneo allo scopo a cui è destinato, scopo del quale il Fornitore, con la presentazione dell'offerta, si dichiara implicitamente edotto.

Il Costruttore del motore deve essere in possesso di certificazione di qualità della serie UNI EN ISO 9000.

CARATTERISTICHE DEL GRUPPO POMPA P4 A CUI VA ACCOPPIATO IL NUOVO MOTORE

Il gruppo di pompaggio di costruzione Riva Calzoni su cui si interviene è identificato sui disegni originali con il numero di matricola 6755 (Insieme pompa, rif. dis. Riva Calzoni n. 207360/M).

Detta pompa è caratterizzata dai seguenti dati di costruzione:

- Portata 9,5 mc/s
- Prevalenza 6,00 m
- Potenza assorbita dalla pompa 665 kW
- Velocità 240 giri/min

e dal seguente campo di funzionamento di progetto:

- Portata $9,8 \div 10,6$ mc/s
- Prevalenza $5,50 \div 4,10$ m
- Potenza assorbita dalla pompa $640 \div 570$ kW
- Velocità 244 giri/min

La velocità della pompa è ottenuta mediante l'accoppiamento dell'esistente motore elettrico a 16 poli ($n = 375$ rpm) con riduttore di costruzione Costamasnaga con rapporto 1,533 : 1.

Il nuovo punto di lavoro dovuto alle sopravvenute variazioni di prevalenza totale, determina i seguenti dati di funzionamento:

- portata 8,80 mc/s
- potenza assorbita dalla pompa 720 kW

Dai dati sopra riportati risulta evidente sia la diminuzione di portata totale, sia il funzionamento al limite del sovraccarico dei motori (15% del valore di targa = 625 kW).

Per ritornare alla piena potenzialità idraulica senza intervenire materialmente con la sostituzione della pompa, è necessario aumentare la velocità di rotazione attraverso la sostituzione del motore elettrico.

A questo scopo, il Costruttore delle pompe (oggi Voith Hydro S.p.a.) ha effettuato una verifica di funzionalità ipotizzando un aumento della velocità di rotazione tramite l'eliminazione del riduttore di giri e l'accoppiamento diretto con un **nuovo motore elettrico asincrono da 22 poli**.

Lo studio in questione, oltre alle garanzie dell'intervento, ha prodotto il nuovo grafico delle curve caratteristiche delle pompe, dal quale si riepilogano le nuove grandezze in gioco:

- Prevalenza geodetica 6,00 m
- Prevalenza totale 6,20 m
- Portata 11,4 mc/s
- Potenza assorbita dalla pompa 840 kW
- Velocità 270 giri/min

e dal seguente nuovo campo di funzionamento:

- Prevalenza geodetica $6,60 \div 3,90$ m
- Prevalenza totale $6,78 \div 4,14$ m
- Portata $11,1 \div 12,4$ mc/s
- Potenza assorbita dalla pompa $885 \div 690$ kW

- Velocità 270 giri/min

Considerando di dare un margine adeguato rispetto alla potenza massima assorbita dal gruppo elettropompa, il motore elettrico alimentato a **5.000 V**, oggetto della presente fornitura, dovrà avere una **potenza di 1.000 kW**.

L'intervento consentirà di ottenere un aumento di portata di circa 2 mc/sec (da 9,5 a 11,4 mc/sec).

La pompa alla quale dovrà essere accoppiato il motore elettrico è soggetta ad una spinta idraulica massima di 18.000 Kg.

Si ritengono parte degli elaborati di progetto i grafici con le curve caratteristiche della pompa, compresa la curva di coppia (saranno fornite con specifico studio idraulico facente parte di diverso appalto).

Il tipo di giunto deve essere rilevato in fase di sopralluogo.

COLLABORAZIONE CON IL COSTRUTTORE DELLA POMPA

Competono al Fornitore del motore tutti gli oneri per le attività di collaborazione con il Costruttore della pompa, necessari per la soluzione dei problemi di accoppiamento.

In fase di progettazione costruttiva, il Fornitore del motore dovrà tener conto di tutte le esigenze di corretto interfacciamento con il gruppo pompa, quali, a titolo non esaustivo: l'accoppiamento motore-pompa, la linea d'asse, il calcolo delle velocità critiche, la velocità di fuga, i trasferimenti di spinte, la relazione tra coppia del motore e coppia del carico, il sistema di lubrificazione, onde assicurare il miglior funzionamento del motore e del gruppo di pompaggio come unica macchina complessa.

CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEL MOTORE

- Tipologia costruttiva IMV1 (verticale con flangia)
- Potenza nominale 1.000 kW
- Tensione di esercizio 5.000 V
- Frequenza nominale 50 Hz
- N. poli 22
- Velocità di rotazione 270 giri/min
- Classe di isolamento avvolgimento statorico Classe F
- Sovratemperatura Classe B
- Tipo di servizio S1 (continuo)
- Grado di protezione IP24
- Temperatura ambiente 40°C
- Collegamento fasi: a stella con centro stella accessibile (per motori di potenza > 1.000 KW)

LIMITI TERMICI DEL MOTORE

Il riscaldamento massimo del motore dovrà rientrare nei seguenti limiti:

- Il motore dovrà essere in grado di sviluppare la potenza nominale nel punto di funzionamento nominale senza superare le temperature ammesse per la classe d'isolamento B.

- Il motore dovrà essere in grado di sviluppare la potenza nominale nel campo di funzionamento definito “zona A” figura 12 dalla norme CEI EN 60034-1 senza superare di oltre 10°C le temperature ammesse per la classe d’isolamento B
- Il motore dovrà essere in grado di sviluppare la potenza nominale nel campo di funzionamento definito “zona B” figura 12 dalla norme CEI EN 60034-1, senza superare le temperature ammesse per la classe d’isolamento F. Evento ripetibile per alcuni minuti cinque volte all’anno

COPPIA DEL MOTORE

La coppia motrice massima prodotta dovrà essere definita in funzione delle caratteristiche della macchina accoppiata riportate in precedenza.

A frequenza nominale e con tensione pari al 75% della nominale, nel campo di velocità compresa tra zero ed una velocità prossima a quella corrispondente alla coppia nominale, la coppia motrice dovrà superare la coppia resistente di almeno il 10%. La coppia massima del motore dovrà essere compresa tra il 160% ed il 250% del valore della coppia nominale.

Valori minimi relativi alla coppia del motore:

- Coppia nominale non inferiore a 35000 Mn
- Coppia di spunto non inferiore al 70% della coppia nominale
- Coppia minima non inferiore al 70% della coppia nominale
- Coppia massima non inferiore al 160% della coppia nominale

CORRENTE DI AVVIAMENTO DEL MOTORE

La corrente di spunto a tensione e frequenza nominale non dovrà superare il 400% della corrente nominale con una tolleranza massima del +20%.

Corrente nominale minima 160 A.

CICLI DI AVVIAMENTO DL MOTORE

Tenendo conto delle caratteristiche della macchina, al termine di ciascun ciclo il motore dovrà poter continuare a funzionare a pieno carico per un tempo indefinito. Il motore dovrà essere progettato per sopportare senza danneggiamenti e con sovratemperature entro i limiti della classe “F” i seguenti cicli di avviamento:

- Ciclo A: n.3 (tre) avviamenti consecutivi all’80% della tensione nominale e a frequenza nominale partendo da motore fermo alla temperatura ambiente (tale ciclo potrà verificarsi 50 volte nella vita dell’impianto)
- Ciclo B: n.2 (due) avviamenti all’80% della tensione nominale e a frequenza nominale partendo da motore funzionante a regime termico nominale con temperatura del fluido di raffreddamento pari al valore di riferimento (tale ciclo potrà verificarsi 30 volte nella vita dell’impianto)
- Ciclo C: n.1 (uno) avviamento al 75% della tensione nominale a frequenza nominale partendo da condizioni termiche nominali (tale ciclo potrà verificarsi 20 volte nella vita dell’impianto)

Per avviamenti consecutivi si intendono avviamenti completi o parziali seguiti da un’interruzione dell’alimentazione (non inferiore a 3 secondi) e da un successivo riavviamento effettuato in un istante qualsiasi della fase di rallentamento naturale della linea d’assi motore macchina azionata.

Il motore dovrà essere capace di sopportare senza danneggiamenti elettrici, meccanici o termici le sollecitazioni dovute al previsto trasferimento da una alimentazione ad un'altra eseguito senza controllo di fase o ritardo intenzionale nella ipotesi che la tensione di alimentazione ai terminali di linea, prima e dopo il trasferimento, sia uguale al 105% della tensione nominale (ri-alimentazione con tensione in opposizione di fase con la propria tensione residua).

VELOCITA' CRITICHE DEL MOTORE

Il gruppo motore-pompa non dovrà presentare velocità critiche flessionali e torsionali nel campo compreso tra il 90% ed il 105% della velocità nominale.

SOVRAVELOCITA' DEL MOTORE

Il motore potrà essere trascinato in fuga inversa dalla macchina alla quale è accoppiato.

Il progetto del motore dovrà tenere conto di una velocità di fuga inversa del 120% la velocità nominale massima.

VIBRAZIONI DEL MOTORE

A macchina equilibrata e nelle condizioni di equilibratura, le vibrazioni misurate sui supporti con le modalità previste dalle Norme CEI 2-23 dovranno avere il valore efficace della velocità di vibrazione non superiore a 1.8 mm/s.

RUMORE DEL MOTORE

I livelli ponderati (A) di pressione acustica, misurati in accordo alle prescrizioni della norma UNI EN 21680/2, non dovranno superare in ognuna delle posizioni di misura gli 85 dB, tolleranza 0 (zero).

I livelli medi di pressione acustica per banda di ottava, misurata a vuoto e a carico, non dovranno superare la curva di valutazione ISO NR80.

In nessuno dei punti di misura il livello di pressione acustica dovrà superare la curva di valutazione ISO NR85.

Il motore dovrà risultare completo di tutti gli accessori necessari al suo corretto funzionamento, fra cui:

- sistema di lubrificazione
- cassetta terminali di media tensione + cassetta centro stella (per motori di potenza > 1000 KW)
- cassetta morsettiere cavi ausiliari di controllo
- cassetta morsettiere cavi ausiliari di potenza (scaldiglie)
- cavetteria
- scaldiglie
- sistema di raffreddamento ad aria
- sistema di rilievo temperature
- telaio di base
- golfari di sollevamento
- attrezzi speciali per smontaggio e manutenzione

CONDIZIONI AMBIENTALI DI FUNZIONAMENTO DEL MOTORE

Il motore dovrà essere progettato per le seguenti condizioni ambientali di funzionamento:

- temperatura massima dell'aria ambiente: 40°C
- temperatura media di riferimento: 35 °C con variazioni comprese tra -15 C° e + 40 C°
- umidità relativa dell'aria normale: 70%, con variazioni comprese tra 50 e 100%
- ambiente esposto alla salsedine, ad atmosfera industriale ed al polverino di carbone
- altitudine inferiore a 1000 m

CONDIZIONI ELETTRICHE DI FUNZIONAMENTO DEL MOTORE

Il motore dovrà essere progettato per accettare alimentazioni elettriche aventi variazioni di tensione e frequenza in accordo a quanto previsto dalle Norme CEI EN 60034-1.

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DELLO STATORE

L'isolamento dell'avvolgimento dovrà essere realizzato con la tecnica "VPI" o "Resin Rich" o con tecnologia equivalente. Dovrà essere possibile la sostituzione agevole dell'intero pacco avvolto.

All'interno della carcassa sarà previsto un sistema di riscaldamento dell'aria per evitare condensazioni di umidità durante lunghi periodi di inattività; le scaldiglie, dimensionate per mantenere una temperatura di almeno 5°C verso l'esterno, saranno di tipo corazzato con morsetti protetta (grado di protezione IP55).

I cavi di collegamento tra l'avvolgimento statorico e la cassetta dei terminali di media tensione dovranno essere dimensionati in modo che nel funzionamento a regime del motore, con il fluido di raffreddamento alla temperatura di riferimento, la temperatura massima del conduttore del cavo non superi i limiti ammessi dalle Norme per il materiale costituente l'isolamento.

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DELLA CARCASSA

Dovrà essere realizzata con lamiera di acciaio saldate o in fusione di ghisa, purché sia garantita l'estrazione del pacco statore. Dovranno essere previsti golfari per il sollevamento ed almeno un attacco per la messa a terra. Saranno previsti adeguati piani di supporto per il posizionamento dei rilevatori di vibrazioni.

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEL ROTORE

L'albero, avente diametro massimo superiore a 200 mm, dovrà essere forgiato.

Il rotore, completo di semigiunto, dovrà essere equilibrato dinamicamente fino alla velocità di fuga inversa massima.

Sulle estremità del rotore dovranno essere previsti due piani di bilanciamento. L'accesso alle masse di bilanciamento dovrà essere possibile senza sfilare il rotore.

Il Costruttore dovrà provvedere in fase di collaudo in officina, al rilievo della posizione di equilibrio magnetico del rotore nel funzionamento a vuoto; tale posizione dovrà essere riscontrabile a mezzo di opportuni riferimenti riportati nell'albero del motore stesso.

Il rotore non dovrà trasferire spinte assiali alla macchina.

SUPPORTI E LUBRIFICAZIONE DEL MOTORE

Il supporto portante superiore è da intendersi di tipo a rulli sferici , autocentrante, auto lubrificato, a raffreddamento ad olio. I cuscinetti dovranno essere dimensionati per almeno 100.000 ore di funzionamento.

I supporti del motore ad asse verticale saranno progettati in accordo con i costruttori delle macchine azionate.

Dovranno essere adottati provvedimenti per impedire la circolazione di correnti d'albero pericolose per l'integrità dei supporti (cuscinetto LOC isolato).

Art. 05. Accessori elettrici

CASSETTE TERMINALI MT

Le cassette dovranno avere grado di protezione IP55.

La cassetta centro stella sarà installata sul lato opposto a quella di linea ed avrà le sue stesse dimensioni in modo da permettere l'alimentazione del motore da ambo i lati.

Le cassette dovranno potersi fissare sul motore in modo da consentire l'uscita dei cavi sia verso l'alto che verso il basso.

Le cassette saranno munite di pressacavo/i per cavo/i di alimentazione, il cui dimensionamento sarà definito in fabbrica. Un attacco di messa a terra dovrà essere posizionato all'interno delle cassette oltre a quello esterno sulla cassa.

Le cassette terminali saranno realizzate in lamiera di acciaio saldate di adeguato spessore e dovranno essere provviste di un dispositivo atto a scaricare la sovrappressione conseguente ad un corto circuito, il dispositivo dovrà convogliare lo sfogo di pressione verso l'interno del motore in modo che non si creino pericoli per le persone o le cose (a prova di arco interno).

La distanza d'isolamento in aria non dovrà essere inferiore a quella prescritta dalle Norme CEI 11-1 per la tensione max 12kV.

Gli isolatori MT dovranno avere tensione nominale 12kV.

La lunghezza disponibile per i terminali del cavo dovrà essere almeno di 600 mm.

STRUMENTAZIONE

Per la misura delle temperature degli avvolgimenti di statore, dell'aria di raffreddamento primaria e dei supporti a rotolamento, saranno installati rivelatori di temperatura a resistenza, antinduttivi, con resistenze al platino da 100 Ω a 0°C (PT 100) IEC 751/EN60751 tipo A.

Negli avvolgimenti verranno inseriti tre rivelatori temperatura di tipo doppio (o sei di tipo semplice) in tre cave a 120° l'una dall'altra. I rivelatori di temperatura saranno posizionati tra il lato di bobina di fondo cava e quello di esterno cava. Assialmente dovranno essere posizionati a metà rotore.

Nel circuito dell'aria primaria di raffreddamento saranno installati un rivelatore di temperatura di tipo doppio a monte ed uno a valle dello scambiatore di calore.

Per i supporti con rulli a rotolamento sarà previsto un rivelatore di temperatura di tipo doppio per ciascun cuscinetto.

Per i supporti a rotolamento saranno previsti rivelatori di temperatura di tipo doppio o sistemi di diagnostica basati sul rilievo del rumore.

In caso di lubrificazione naturale, sull'olio saranno previsti inoltre un indicatore di livello ed un termometro per ciascun cuscinetto.

CASSETTE MORSETTIERE CAVI AUSILIARI

Tutte le apparecchiature elettriche ausiliarie montate sul motore dovranno essere cablate fino a due morsettiere terminali (appendice A), montate all'interno di cassette ubicate in posizione accessibile: alla prima faranno capo i circuiti di potenza (scaldiglie); alla seconda quelli di protezione.

Le morsettiere ausiliari dovranno essere in ghisa o in alluminio presso fuso tipo pesante.

I morsetti saranno previsti per montaggio indipendente su profilati EN50035; il serraggio dei capicorda o dei conduttori sarà di tipo indiretto ed antisvitante.

I morsetti per il collegamento delle termoresistenze dovranno avere una sezione nominale di 2,5 mmq, quelli per il collegamento delle scaldiglie dovranno avere una sezione nominale di 16 mmq.

Le cassette per le morsettiere dovranno avere grado di protezione minimo IP55 e comunque non inferiore a quello del motore, dovranno potersi fissare in modo da consentire l'uscita dei cavi verso l'alto o verso il basso.

SCALDIGLIE

Le scaldiglie saranno di tipo corazzato con alimentazione monofase a 230 V nominali ($\pm 10\%$ Vn).

CAVETTERIA

Per i collegamenti interni fino alle morsettiere saranno utilizzati cavi non propaganti l'incendio a Norme CEI 20-22.

I cavetti relativi ai termorivelatori (esclusi quelli degli avvolgimenti) dovranno essere intrecciati e schermati; la schermatura sarà collegata a terra in corrispondenza della morsettiere.

Ogni connessione deve essere contrassegnata in modo leggibile e permanente con le sigle di progetto.

Il collegamento dei conduttori ai morsetti sarà realizzato con capicorda a compressione con guaina esterna isolante.

Art. 06.

Accessori meccanici

GIUNTO DI ACCOPPIAMENTO

Il giunto di accoppiamento è escluso dalla fornitura.

Il Costruttore dei motori dovrà collaborare direttamente con il Costruttore delle pompe per lo scambio di tutte le informazioni e i disegni relativi al giunto ed a tutte le parti di interfaccia e di responsabilità comune.

STRUTTURE DI SOSTEGNO E FISSAGGIO

I telai di base sono inclusi nella fornitura, dovranno essere completi della bulloneria di fissaggio del motore al telaio di base, degli spessori di livellamento, delle viti di registro e bloccaggio.

VERNICIATURA

Tutte le parti interne ed esterne della carcassa, nonché le parti attive del motore, dovranno essere rese inattaccabili da atmosfera contenente elevato tenore di umidità salmastra, polveri abrasive e conduttrici, mediante appropriato trattamento anticorrosivo di verniciatura.

I primers antiruggine ed i prodotti vernicianti dovranno essere a base acrilica o poliuretana. Lo spessore totale del film secco esterno non dovrà essere inferiore a 150 µm.

TARGA

La targa dei motori sarà conforme alle norme CEI 2-8; una seconda targa dovrà riportare il codice alfanumerico di identificazione indicato dal Direttore dell'esecuzione del Contratto.

La targa caratteristiche sarà in acciaio inox a caratteri incisi.

Art. 07.

Peso del motore

La realizzazione del motore asincrono da 1,0 MW ad una tensione di 5.000 V caratterizzato costruttivamente da 22 poli tali da conferire una velocità di rotazione al rotore pari a 270 giri/min., deve tenere conto, per quanto possibile, dei limiti dimensionali e di peso del motore. Nell'impianto idrovoro è infatti presente un carroponte della portata complessiva di **18 tonnellate**, il cui spazio in elevazione è comunque vicino ai limiti di manovra, se si considerano motori di costruzione verticale di altezza indicativa pari a **3000 mm**.

Pertanto si dovranno porre in essere tutti gli accorgimenti possibili per mantenere almeno il peso corpo principale della macchina elettrica entro i limiti sopra riportati; è accettabile che gli scambiatori di calore ed altri accessori facilmente disassemblabili possano essere montati dopo l'installazione del corpo principale.

PARTE SECONDA

Prescrizioni tecniche sull'esecuzione della fornitura

Ordine cronologico da tenersi nell'esecuzione della fornitura

Art. 08.

Tempo utile per l'ultimazione dell'esecuzione del contratto - Cronoprogramma di progetto

Il tempo utile per **consegnare a piè d'opera il nuovo motore elettrico previamente collaudato in fabbrica** è fissato in **240 (duecentoquaranta) giorni** naturali e consecutivi decorrenti dalla data di stipulazione del contratto.

Il tempo utile per l'ultimazione di **tutte le prestazioni contrattuali, ivi compreso l'intervento del Fornitore durante il collaudo tecnico-funzionale in opera del motore**, abbinato agli componenti di accoppiamento motore-pompa, al gruppo pompa P4 e al quadro elettrico di avviamento, comando e controllo dei gruppi pompa P4 e P5, questi ultimi di competenza di Ditte terze, è fissato in **420 (quattrocentoventi) giorni** naturali e consecutivi decorrenti dalla data di stipulazione del contratto.

Entrambe le suddette scadenze sono **inderogabili** per il Fornitore e costituiscono clausole essenziali di contratto. Oltre i suddetti termini il contratto prevede l'applicazione di **penali pecuniarie**.

In ogni caso, data la peculiarità del progetto come descritta in premessa, resta inteso che **non graveranno sul Fornitore del motore elettrico eventuali ritardi per altrui responsabilità**.

Il cronoprogramma di progetto è il seguente:

- Sviluppo elaborati costruttivi:
parziale gg. 30 - progressivo gg. 30
- Consegna del motore a piè d'opera (compresi collaudi in fabbrica):
parziale gg. 210 - progressivo gg. **240**
(pagamento primo acconto 80%)
- Installazione del motore a cura dei tecnici del Consorzio:
parziale gg. 150 - progressivo gg. 390
- Tarature ed ultimazione dell'esecuzione del contratto (compreso collaudo provvisorio in opera):
parziale gg. 30 - progressivo. gg. **420**
(pagamento ultimo acconto, credito residuo)
- Certificato di regolare esecuzione:
entro 90 gg. dall'ultimazione dell'esecuzione del contratto
(pagamento saldo ritenute 0,5%)

Norme tecniche di riferimento - Criteri generali di esecuzione

Art. 09.

Normativa tecnica applicabile

Di regola generale, nell'esecuzione della fornitura, il Fornitore dovrà attenersi alle migliori regole d'arte, nonché alle Leggi, Decreti e Circolari Ministeriali emanate dallo Stato, alle norme e indicazioni emanate dal Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI), dall'Ente Nazionale Italiano di Unificazione (UNI), dall'Istituto Superiore per la Prevenzione e Sicurezza del Lavoro (ISPESL), dai Vigili del Fuoco, dall'Ente Nazionale per l'Energia Elettrica (ENEL) e dall'Azienda USL di Ferrara.

In particolare, il motore e le apparecchiature ausiliarie saranno rispondenti alla Norme CEI EN; in caso di carenza di prescrizioni della Norme CEI EN si applicheranno le prescrizioni IEC.

I riferimenti normativi principali sono:

- CEI EN 60034-1 "Macchine elettriche rotanti. Parte 1: Caratteristiche nominali e di funzionamento".
- IEC 60034-1 "Rotating electrical machines. Part 1: Rating and performance".
- CEI 2-8 "Macchine elettriche rotanti. Parte 8: Marcatura dei terminali e senso di rotazione delle macchine rotanti"
- IEC 60034-8 "Rotating electrical machines Part 8: Terminal markings and direction of rotation of rotating machines."
- CEI 2-23 "Macchine elettriche rotanti Parte 14: Vibrazioni meccaniche di macchine con altezza d'asse uguale o superiore a 56 mm. Misura, valutazione e limiti della intensità di vibrazione.
- IEC 60034-14 "Rotating electrical machines - Mechanical vibrations of certain machines with shaft heights 56 mm and higher. Measurement evaluation and limits of vibration"
- UNI EN 21680/2 – Metodo di prova per la misurazione del rumore aereo emesso dalle macchine elettriche rotanti. Metodo di controllo.
- IEC 60034-9 "Rotating electrical machines. Part 9. Noise limits"
- CEI EN 50209 - Prove di isolamento di barre e matasse delle macchine ad alta tensione.

Il Fornitore è tenuto alla scrupolosa osservanza delle norme contenute nel presente Capitolato d'oneri e di quanto altro prescritto nei documenti di progetto.

Relativamente a quelle opere per cui non si trovino prescritte, nel presente Capitolato, speciali norme, il Fornitore dovrà seguire i migliori procedimenti indicati dalla tecnica, attenendosi scrupolosamente agli ordini che all'uopo impartirà la Direzione dell'Esecuzione del Contratto a suo giudizio insindacabile.

Nell'esecuzione della fornitura il Fornitore è altresì obbligato ad osservare ed a far osservare dal proprio personale tutte le norme antinfortunistiche e sulla sicurezza del lavoro vigenti all'epoca dell'appalto.

Il Fornitore è diretto ed unico responsabile di ogni conseguenza negativa, sia civile che penale, derivante dall'inosservanza o dall'imperfetta osservanza delle norme suddette.

Art. 10.

Norme generali di esecuzione della fornitura

Il Fornitore avrà facoltà di sviluppare l'approntamento della fornitura nel modo che crederà più conveniente, rimanendo sempre responsabile della buona riuscita della stessa, per darla perfettamente compiuta nel termine contrattuale, purché, a giudizio del DEC, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita della stessa e agli interessi del Consorzio.

Il Consorzio si riserva il diritto di disporre tempi e modalità di esecuzione della fornitura, anche diversi rispetto a quanto inizialmente previsto, in ragione di necessità tecniche di coordinamento di tutte le attività incluse nel progetto generale, e specialmente in relazione alle esigenze di funzionamento del gruppo di pompaggio oggetto di intervento e dell'impianto idrovoro Acque Basse nel suo complesso, senza che il Fornitore possa rifiutarsi o fare richiesta di speciali compensi, che potranno essere riconosciuti solo a condizione che gli ordini del Consorzio comportino effettivi e documentati maggiori oneri per il Fornitore rispetto a quelli contrattualmente pattuiti.

Al Consorzio compete il più ampio diritto di sorveglianza e di controllo, al fine di assicurarsi che la fornitura venga eseguita in conformità al progetto, alle prescrizioni del presente Capitolato e secondo le regole dell'arte.

Il Consorzio potrà quindi richiamare il Fornitore all'osservanza del progetto e del Capitolato, e questi avrà quindi l'obbligo di fornirle tutti i mezzi di controllo e di uniformarsi a tutti gli ordini, istruzioni e prescrizioni che riceverà in proposito.

Art. 11.

Avvicinamento ed allontanamento dei mezzi d'opera

Il Fornitore o la Ditta di trasporti designata a sua cura e spese, dovrà disporre di mezzi d'opera e di personale idonei ed adeguati al trasporto della fornitura, oggetto del presente appalto, dalle officine di costruzione allo stabilimento idrovoro di Codigoro.

Sono inoltre a completo carico del Fornitore tutti gli oneri e le spese necessarie derivanti dall'avvicinamento della fornitura al luogo d'impiego.

Ad avvenuta consegna della fornitura a piè d'opera, il Fornitore o la Ditta di trasporti designata, dovrà, a sua completa cura e spese, allontanare dal luogo di fornitura tutti i mezzi d'opera e di trasporto usati, provvedendo nel contempo a rimettere in pristino stato tutto quanto fosse stato danneggiato e rimosso, in modo da tenere la Stazione Appaltante sollevata ed esente da qualsiasi responsabilità e da qualunque eventuale richiesta di danni da parte di terzi.

Requisiti di accettazione di materiali e componenti

Art. 12.

Accettazione, qualità ed impiego dei materiali in genere

Tutti i materiali e i componenti da impiegarsi nell'esecuzione della fornitura devono corrispondere alle prescrizioni del presente Capitolato, essere della migliore qualità della specie e possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti vigenti in materia.

Prima dell'inizio della fornitura il Fornitore dovrà produrre, su supporto cartaceo e informatico, una specifica relazione di dimensionamento delle apparecchiature con relativi elaborati grafici, nonché l'indicazione della casa costruttrice e le caratteristiche tecniche dei componenti che intende installare.

A richiesta del DEC, prima della fornitura o impiego di materiali, componenti o apparecchiature, il Fornitore deve produrre relativa e idonea documentazione (certificati di provenienza, garanzia IMQ, caratteristiche tecniche, prove d'officina, ecc.) atta ad attestarne la qualità e conformità.

I materiali e le provviste occorrenti, proverranno da quelle località o da quelle ditte subfornitrici che il Fornitore riterrà di sua convenienza, purché ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti.

Il Fornitore, che nel proprio interesse o di sua iniziativa abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi.

Il Fornitore, su richiesta del DEC o dell'organo di collaudo, ha l'obbligo di sottoporre in ogni tempo i materiali e i componenti impiegati e da impiegarsi alle prove normali e regolamentari, nonché a quelle necessarie per l'accertamento della loro qualità e resistenza, da eseguirsi presso istituti qualificati e riconosciuti ufficialmente, facendosi carico delle spese per il prelievo, la formazione e l'invio dei campioni ai laboratori. I campioni verranno prelevati in contraddittorio. Le diverse prove ed esami sui campioni verranno effettuate presso laboratori ed istituti a ciò espressamente abilitati e accettati dal DEC.

I risultati ottenuti nei laboratori suddetti, saranno i soli riconosciuti validi e ad essi esclusivamente si farà riferimento a tutti gli effetti del presente appalto.

Dovrà essere fornito il Piano di Controllo della Qualità (PCQ) per le verifiche sul motore e sui componenti in accordo alla Norma UNI ISO 9001. Il PCQ dovrà essere approvato dal Direttore dell'Esecuzione del Contratto e dovrà in ogni caso comprendere almeno le misure e le prove previste nel presente Capitolato.

Le prove ed i collaudi saranno presenziati dal DEC e da tecnici specializzati da essa indicati, che può avvalersi di ogni tipo di consulenza ritenuta idonea a verificare la conformità della fornitura alle specifiche di richiesta.

Il DEC verificherà la struttura di laboratorio messa a disposizione per l'esecuzione delle prove e dei collaudi. Qualora tale struttura non fosse ritenuta idonea, potrà indicare una struttura terza di propria fiducia.

Gli oneri per l'esecuzione di prove e collaudi dei motori in officina, a pie' d'opera e in opera, comprese le eventuali trasferte, sono interamente a carico del Fornitore.

Specifiche di prestazione - Prove e collaudi - Garanzia

Art. 13. Generalità

In base alle previsioni del presente Capitolato e a giudizio del DEC, il nuovo motore ed i suoi singoli componenti saranno sottoposti a misure, verifiche, prove e collaudi, in officina, a pie' d'opera ed in opera, onde riscontrarne la corretta costruzione e funzionalità, nonché la rispondenza alle prescrizioni progettuali ed a quelle integrative eventualmente impartite in corso d'opera dal DEC.

Talune prove e riscontri saranno funzionali all'ordinario controllo dell'andamento esecutivo del contratto, mentre altre, segnando le fasi sostanziali della progressiva realizzazione delle forniture d'appalto, daranno adito al pagamento di acconti, come previsto dal presente Capitolato e dal contratto.

Art. 14. Verbalizzazione di verifiche, prove e collaudi

Le modalità di conduzione e gli esiti delle verifiche, delle prove e dei collaudi tecnici, ovunque effettuati, relativamente a componenti significativi del motore e al motore stesso, saranno formalmente riportati su appositi verbali sottoscritti dalle Parti, per ogni loro effetto sulla contabilità, sul collaudo e in generale sul contratto.

A tali verbali verranno uniti i grafici, i disegni, le tabelle, le certificazioni ed ogni altro utile elemento documentale.

Art. 15. Verifiche e prove tecniche preliminari in fabbrica

Il Fornitore dovrà segnalare costantemente al DEC, sino al suo completamento, il progressivo stato di avanzamento di costruzione in fabbrica del motore, con particolare riguardo alle fasi di assemblaggio che consentano al DEC di verificare consistenza, caratteristiche e qualità dei principali componenti impiegati.

Di conseguenza e a suo giudizio, il DEC si recherà presso le officine di costruzione, sino al completo approntamento del motore, ed effettuerà in contraddittorio con il Fornitore le prove e constatazioni necessarie a valutare la piena funzionalità e rispondenza del motore alle prescrizioni di Capitolato.

Il DEC redigerà uno o più appositi **verbali di verifica tecnico-funzionale in fabbrica** coi quali, se del caso, il DEC potrà ordinare al Fornitore le modifiche e i perfezionamenti ritenuti necessari.

Alle suddette visite potranno essere presenti, in ragione della natura delle verifiche da effettuare, tecnici esterni specializzati incaricati dal DEC e/o dal Fornitore.

Fatti salvi eventuali compensi per professionisti esterni incaricati dal Consorzio, tutti gli oneri per l'effettuazione di tali prove e verifiche sono a carico del Fornitore.

In queste fasi, sono previste le seguenti verifiche e prove:

- Materiali: certificati di prova
- Albero, anelli di corto circuito e cappe di blindaggio: analisi chimica, prove meccaniche, esami ultrasonori e liquidi penetranti sui pezzi finiti
- Isolatori MT: prova di tensione
- Valvole: prova idraulica a 150% della pressione di progetto

- Tubi per scambiatori: prove secondo ASTM E243-74
- Strumentazione: isolamento e precisione secondo IEC 751 classe A

PROVE DI ACCETTAZIONE

Sono inoltre previste le seguenti prove di accettazione, che dovranno essere corredate da specifiche certificazioni:

- Prova di sovravelocità
(la prova verrà effettuata alla velocità massima inversa prevista per la durata di 120 secondi; minimo 1,2 volte la velocità nominale massima)
- Prova idraulica sui refrigeranti
(nel caso di raffreddamento ad acqua se non certificata dal Costruttore; i refrigeranti verranno sottoposti per almeno un'ora ad una pressione di 1,5 volte la pressione di progetto 1,5 MPa)
- Prova di tensione applicata sull'avvolgimento di statore
- Prova di tensione applicata sui termoelementi dello statore
(dopo il montaggio in cava, per 60 secondi, verrà applicata una tensione di 1,5 KV c.c. oppure 1 KV c.a.)
- Misura della resistenza degli avvolgimenti di statore
- Misura della resistenza di isolamento con tensione continua e indice di polarizzazione
- Prova a vuoto con rilievo della caratteristica
- Prova a rotore bloccato con rilievo della caratteristica
- Determinazione delle perdite totali convenzionali al 75% e 100% della potenza nominale
- Misura della tangente dell'angolo di perdita sull'avvolgimento statore
- Misura delle scariche parziali
(da eseguirsi, se possibile, su ogni singola fase; la scelta del metodo è a cura del Fornitore; i limiti di accettabilità saranno definiti dal Fornitore e riportati nel PCQ per essere sottoposti all'accettazione del Direttore dell'Esecuzione; la tensione di prova sarà $U_n/\sqrt{3}$).
- Misura delle vibrazioni.

PROVE TIPO

Sono infine previste le seguenti prove di tipo, che saranno corredate da specifiche certificazioni:

- Prova di riscaldamento.
- Rilievo della caratteristica meccanica
(la coppia al 75% V_n sarà considerata uguale al 56% della coppia a V_n).
- Determinazione delle perdite effettive.
- Rilievo oscilloscopio della corrente di spunto.
- Misura del rumore.
- Rilievo del momento d'inerzia del motore.

Art. 16.

Consegna del motore a piè d'opera

Il Fornitore dovrà comunicare al DEC l'avvenuta consegna a piè d'opera del motore elettrico.

Come sopra precisato, detta consegna dovrà essere completata **entro 240 giorni** decorrenti dalla data di stipulazione del contratto.

A seguito di tale comunicazione il DEC effettuerà un sopralluogo in cantiere al fine di accertare l'avvenuta consegna di cui sopra, redigendone apposito **verbale di constatazione di avvenuta consegna**, anche ai fini dell'applicazione delle penali previste dal contratto. In caso di ritardo, il verbale darà conto della effettiva data in cui il Fornitore avrà consegnato a piè d'opera il motore elettrico e del numero di giorni di ritardo, ai fini dell'eventuale applicazione delle penali giornaliere previste dal presente contratto.

La consegna a piè d'opera del motore elettrico darà luogo al **pagamento del primo acconto (1° SAF), pari all'80% dell'importo contrattuale**, come previsto in contratto.

Art. 17.

Esercizio provvisorio dei nuovi impianti

Ultimata l'installazione del motore elettrico e dei componenti di accoppiamento motore-pompa, che come detto verrà eseguita da personale del Consorzio, nonché l'installazione del nuovo quadro elettrico fornito dalla Ditta appaltatrice di tali lavori, si metterà in esercizio provvisorio i gruppi di pompaggio P4 e P5, progressivamente in base allo stato di avanzamento degli interventi.

Se necessario e con riguardo al gruppo di pompaggio P4, in questa fase il Fornitore potrà essere chiamato ad intervenire al fine di effettuare tutti i necessari interventi di perfezionamento del motore fornito.

L'uso provvisorio da parte del Consorzio dell'opera non completata e/o non collaudata non costituisce titolo di accettazione e presa in carico dell'opera stessa.

Art. 18.

Verifiche e prove tecniche in opera - Collaudo tecnico-funzionale in opera - Ultimazione dell'esecuzione del contratto

Durante le sopra indicate fasi di esercizio provvisorio degli impianti, il DEC potrà effettuare ogni più opportuna verifica e prova tecnica di funzionamento in opera del motore fornito, ancorché a titolo parziale e provvisorio, se del caso anche in contraddittorio con il Fornitore che sarà a tal fine chiamato ad intervenire.

Verranno eseguite **almeno le seguenti prove**:

- ripetizione misura della resistenza di isolamento degli avvolgimenti;
- misura della resistenza di isolamento delle apparecchiature elettriche ausiliarie;
- ripetizione misura dell'ampiezza delle vibrazioni;
- misura dei tempi di avviamento;
- prova di riscaldamento per avviamenti consecutivi da eseguirsi mediante l'effettuazione di un ciclo di avviamento scelto dal Direttore dell'Esecuzione del Contratto, con rilievo della temperatura delle sbarre e degli anelli.

La temperatura degli anelli di corto circuito verrà misurata mediante elementi termoviranti.

Il rilievo della temperatura degli avvolgimenti di statore verrà eseguito utilizzando le PT100 incorporate.

In tema di **ultimazione dell'esecuzione del contratto** si applica, in quanto compatibile, l'art. 25 del D.M. 49/2018, oltre a quanto segue.

Data la peculiarità del progetto, il Fornitore non sarà tenuto a comunicare al DEC l'ultimazione della fornitura e delle prestazioni di sua competenza.

Sarà il DEC a comunicare al Fornitore l'avvenuto completamento dell'installazione del motore elettrico, dei componenti di accoppiamento motore-pompa e del quadro elettrico di avviamento, comando e controllo dei gruppi di pompaggio P4 e P5.

A seguito di tale comunicazione e nella data stabilita dal DEC il Fornitore dovrà recarsi in cantiere. Qui il DEC, **in contraddittorio congiunto con tutte le Ditte appaltatrici** delle diverse parti di impianto provvederà alle verifiche e prove tecniche in opera ritenute opportune, onde valutare la piena funzionalità e rispondenza **delle suddette parti di impianto e dell'impianto nel suo complesso** alle prescrizioni dei rispettivi contratti, redigendone apposito **verbale di collaudo tecnico-funzionale in opera**.

In particolare, dette prove e verifiche avverranno alla presenza congiunta del DEC, di eventuali periti esterni che lo stesso ritenesse opportuno invitare e dei tecnici delle suddette Ditte designati al collaudo delle opere rispettivamente fornite.

Tale collaudo riguarderà pertanto il corretto funzionamento del gruppo P4 modificato nel suo insieme, formato dal nuovo motore elettrico, dai nuovi componenti di accoppiamento motore-pompa e dal nuovo quadro elettrico di avviamento, comando e controllo, quest'ultimo anche con riguardo all'esistente gruppo P5.

Di conseguenza, il suddetto collaudo avrà **efficacia contrattuale nei confronti di tutte le Ditte appaltatrici** delle diverse parti di impianto, per quanto di rispettiva competenza, ove del caso anche con diversi esiti.

Effettuate le suddette prove e verifiche e qualunque sia il loro esito, il DEC emetterà nei confronti del Fornitore il **certificato di ultimazione dell'esecuzione del contratto**. In caso di ritardo rispetto al prefissato termine di esecuzione del contratto, avvenuto per responsabilità imputabili al Fornitore, il certificato di ultimazione darà conto della effettiva data in cui il Fornitore avrà ultimato l'esecuzione del contratto e del numero di giorni di ritardo, ai fini dell'eventuale applicazione delle penali giornaliere previste dal contratto.

Qualora il collaudo tecnico-funzionale in opera abbia fornito **positivi riscontri in relazione al motore elettrico**, il DEC ne darà conto anche nel certificato di ultimazione, senza null'altro aggiungere.

Qualora il collaudo tecnico-funzionale in opera abbia messo in rilievo **taluni difetti in relazione al motore elettrico**, il DEC ne darà conto anche nel certificato di ultimazione, col quale il DEC ordinerà al Fornitore le modifiche, le tarature e gli interventi di perfezionamento ritenuti necessari allo scopo di raggiungere la piena funzionalità e rispondenza del motore alle prescrizioni di contratto, assegnando al Fornitore un termine perentorio non superiore a **30 giorni consecutivi per l'esecuzione dei suddetti interventi di perfezionamento**.

Il rispetto di tale termine di 30 giorni, di cui il DEC darà conto con apposito **verbale di constatazione**, comporterà l'efficacia del certificato di ultimazione precedentemente emesso e l'esecuzione del contratto si darà per ultimata nella data del certificato stesso, anche ai fini dell'eventuale applicazione delle penali previste dal contratto.

Il mancato rispetto di tale termine comporterà l'inefficacia del certificato di ultimazione precedente emesso e la necessità di un **nuovo certificato di ultimazione** che accerti l'avvenuto completamento degli interventi di perfezionamento ordinati. In caso di ritardo rispetto al prefissato termine di esecu-

zione del contratto, il nuovo certificato di ultimazione darà conto della effettiva data in cui il Fornitore avrà ultimato l'esecuzione del contratto e del numero di giorni di ritardo, ai fini dell'eventuale applicazione delle penali giornaliere previste dal contratto.

Resta inteso che **non graveranno sul Fornitore eventuali ritardi derivanti da responsabilità di terzi**, ivi compreso il Consorzio.

L'esito positivo del collaudo tecnico-funzionale in opera e l'ultimazione dell'esecuzione del contratto come sopra certificata, il tutto in relazione alla fornitura del **motore elettrico**, daranno luogo al **pagamento dell'ultimo acconto (stato finale) a favore del Fornitore, pari al credito residuo**, come previsto in contratto.

Art. 19.

Manutenzione delle opere sino al certificato di regolare esecuzione

Il Fornitore è garante delle opere eseguite, come dei materiali, apparecchiature ed impianti forniti, ed è **tenuto alla loro manutenzione finché non sia stato emesso dal DEC il certificato di regolare esecuzione**, fatto salvo quanto stabilito in materia dal Codice Civile.

Per manutenzione si intende tutto quanto necessario alla conservazione delle opere in perfetto stato di conservazione ed efficienza, fatti salvi i danni o i deterioramenti causati da eventi fortuiti e imprevedibili, a meno che la responsabilità degli stessi sia imputabile al Fornitore.

Gli interventi di manutenzione devono essere eseguiti tempestivamente e con ogni cautela, ad iniziativa, cura e spese del Fornitore, senza che occorranzo specifici inviti e sollecitazioni da parte del DEC.

Ove il Fornitore non provveda alle manutenzioni nei modi e nei termini prescritti, il Consorzio può provvedere d'ufficio, con oneri a carico del Fornitore.

Art. 20.

Certificato di regolare esecuzione

Nell'ambito del presente appalto il certificato di collaudo è sostituito dal **certificato di regolare esecuzione**.

Sulla scorta delle prove e verifiche tecniche eseguite in fabbrica e in opera, ed effettuate tutte le verifiche amministrative e istruttorie prevista dalla vigente normativa in materia di forniture pubbliche, ove nulla osti il certificato di regolare esecuzione verrà emesso dal DEC e vistato dal RUP **entro 90 giorni dall'ultimazione dell'esecuzione del contratto** e sarà sottoposto all'approvazione dell'Amministrazione del Consorzio.

Una volta approvato il certificato di regolare esecuzione verrà **liquidata la rata di saldo, pari allo 0,5% delle somme liquidate in precedenza a tutela dei lavoratori**, nonché svincolata la garanzia definitiva.

Art. 21.

Garanzia della fornitura - Fidejussione a copertura della difformità e dei vizi dell'opera

Il Fornitore è tenuto a garantire la perfetta funzionalità del motore elettrico fornito **per un periodo di 24 (ventiquattro) mesi consecutivi decorrenti dalla data del certificato di regolare esecuzione**.

Tale obbligo dovrà essere garantito da apposita **fidejussione**, emessa da un Istituto bancario o da una Compagnia assicuratrice, di importo forfetario pari al **10% (dieci per cento) dello stato finale, che il Fornitore dovrà produrre ai fini del pagamento della rata di saldo**.

Durante il periodo di garanzia il Fornitore risponde della difformità e dei vizi dell'opera, ancorché riconoscibili e come denunciati dal Consorzio, restando obbligato a riparare o sostituire, a proprie spese e nel tempo strettamente necessario, le parti in avaria che si siano rese inservibili a causa di costruzione difettosa, materiale difettoso o inadatto, difetto di montaggio o difetto di funzionamento, comunque riconducibili alle responsabilità del Fornitore.

La denuncia di tali difetti sarà notificata dal Consorzio a mezzo PEC, anticipata da segnalazione telefonica. Entro 10 giorni dal ricevimento della denuncia il Fornitore dovrà recarsi presso gli impianti ed effettuare, in contraddittorio con i tecnici del Consorzio, gli accertamenti e i riscontri del caso, per poi provvedere tempestivamente alle necessarie sostituzioni e/o riparazioni.

In tali circostanze saranno a carico del Fornitore anche le eventuali prove, misurazioni e verifiche, da effettuarsi in opera o in fabbrica, necessarie al fine di accertare il regolare ed avvenuto ripristino delle condizioni originarie di funzionalità come stabilite in contratto.

Qualora il Fornitore non adempia agli obblighi suddetti, sarà facoltà del Consorzio provvedere d'ufficio, escutendo in tutto o in parte la garanzia fidejussoria e rivalendosi sul Fornitore per quanto eventualmente ecceda l'importo della fidejussione.