

Committente:



CONSORZIO DI BONIFICA PIANURA DI FERRARA

Sede legale e recapito postale:
44121 Ferrara - Via Borgo dei Leoni, 28 - C.F. 93076450381
web: www.bonificaferrara.it - e-mail: info@bonificaferrara.it
pec: posta.certificata@pec.bonificaferrara.it
aderente all' 
Associazione Nazionale Bonifiche, Irrigazioni e Miglioramenti Fondiari

Opera:

PROGETTO NODO DI BAURA RIORDINO DEGLI IMPIANTI IDROVORI E DELLE PARATOIE DEL NODO IDRAULICO DI BAURA IN COMUNE DI FERRARA (FE) CUP J79E19000940005

PROGETTO ESECUTIVO LAVORI IN APPALTO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
E PROGETTISTA GENERALE
(Ing. Gianluca Forlani)



COLLABORATORI:
Geom. Per. Ind. Michele Bottoni
Per. Ind. Silvano Pola
Per. Ind. Alessio Barducco

PROGETTISTA OPERE
SPECIALISTICHE
(Per. Ind. Mario Bazzan)



DATA PRIMA EMISSIONE

01 GIUGNO 2021

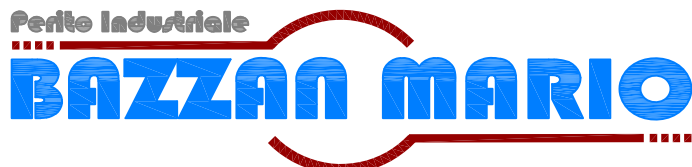
COMMESSA

014/21

REV	DATA
1	3/06/2022

DESCRIZIONE
RIMODULAZIONE QUADRO ECONOMICO

REDATTO	VERIF.	APPROV.
Ing. G. Forlani	Ing. G. Forlani	Ing. G. Forlani



PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI
Cell. 3404610912

P.zza G. Matteotti, 6 Int. 4 - 35048 STANGHELLA (PD)
E-mail: studio@peritobazzan.it - Posta Cert.: mario.bazzan@pec.epi.it

Il presente disegno è di proprietà del Per. Ind. BAZZAN MARIO che tutelerà i suoi diritti a termine di Legge
E' vietata la riproduzione o la cessione a terzi senza autorizzazione scritta

INDICE

PARTE PRIMA 3

“DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DELL’OGGETTO DELL’APPALTO” 3

Art. 01.	Inquadramento dell'intervento	4
Art. 02.	Oggetto dell'appalto	4
Art. 03.	Importo, categoria e subappaltabilità dei lavori	4
Art. 04.	Descrizione delle forniture e prestazioni d'appalto	5
A.	BAURA AB - Quadro elettrico Generale MT [QMT 15kV]	7
B.	BAURA AB - Trasformatore 400kVA [TRSA]	15
C.	BAURA AB - Rifasamento a vuoto lato BT dei Trasformatori	17
D.	BAURA AB - Quadro elettrico Distribuzione BT 500V [Qbt1 500V AB]	18
E.	BAURA AB - Quadro elettrico Distribuzione BT 400V [Qbt2 400V AB]	35
F.	BAURA AA - Quadro elettrico Distribuzione BT 400V [Qbt1 400V AA]	45
G.	BAURA AA - Cassetta congiuntore linea alimentazione Officina	59
H.	BAURA AB E BAURA AA - Adeguamento locali	59
I.	BAURA AA e BAURA AB - Quadro tastierino esterno livelli	61
J.	UPS CEI 0-16	61
K.	Cavi elettrici e connessioni a impianto di terra	64
L.	Paratoie	66
M.	Logiche di Automazione	67
N.	Sganci emergenza	75
O.	Messa a punto ed esercizio dell'Impianto	75
Art. 05.	Quote di riferimento	76
Art. 06.	Dati di targa delle apparecchiature esistenti	77

PARTE SECONDA 78

“PRESCRIZIONI TECNICHE SULL’ESECUZIONE DEI LAVORI” 78

Art. 07.	Tempo utile per l'ultimazione dei lavori – Cronoprogramma di progetto – Programma esecutivo dell'Appaltatore	79
Art. 08.	Norme Generali	81
Art. 09.	Norme tecniche	81
Art. 10.	Norme di riferimento per l'esecuzione impiantistica elettrica ed elettromeccanica	81
Art. 11.	Prescrizioni generali per l'impiantistica elettrica ed elettromeccanica	82
Art. 12.	Norme generali per l'esecuzione dei lavori	82
Art. 13.	Avvicinamento ed allontanamento dei mezzi d'opera	83
Art. 14.	Accettazione, qualità e impiego dei materiali in genere	84
Art. 15.	Prescrizioni per materiali e componenti diversi	84
Art. 16.	Generalità	85
Art. 17.	Verbalizzazione delle verifiche e prove tecniche	85
Art. 18.	Verifiche e prove tecniche preliminari in fabbrica	85
Art. 19.	Consegna della quadristica elettrica a piè d'opera	88

Art. 20.	<i>Esercizio provvisorio dell'impianto.....</i>	<i>88</i>
Art. 21.	<i>Verifiche e prove tecniche in opera - Collaudo tecnico-funzionale in opera - Ultimazione dei lavori</i>	<i>89</i>
Art. 22.	<i>Manutenzione delle opere sino al certificato di regolare esecuzione.....</i>	<i>90</i>
Art. 23.	<i>Certificato di regolare esecuzione.....</i>	<i>90</i>
Art. 24.	<i>Garanzia degli impianti - Fidejussione a copertura della difformità e dei vizi dell'opera</i>	<i>90</i>

PARTE PRIMA

“Definizione tecnica ed economica dell’oggetto dell’appalto”

Art. 01.

Inquadramento dell'intervento

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 la fornitura, l'assemblaggio e la posa di diversi componenti meccanici, elettrici ed elettronici per l'alimentazione elettrica, l'automazione ed il telecontrollo del complessivo Impianto di Baura, ubicato nell'omonima località in Comune di Ferrara (FE), via Due Torri 165.

Fanno parte del complesso Nodo idraulico di Baura un **Centro Operativo**, in cui hanno sede gli uffici dei Reparti territoriali di Baura e Copparo, un'**Officina mezzi e carpenterie** con annessa autorimessa e **2 Impianti di sollevamento**:

- Il BAURA ACQUE ALTE o BAURA 1 (di seguito denominato BAURA AA), edificato a metà del XIX secolo per bonificare la zona Est di Ferrara e i territori limitrofi. Più volte è stata modificata la sua impiantistica passando dalle macchine a vapore, alle macchine a combustione interna ad olio pesante, fino alle attuali due pompe verticali con motore elettrico trifase con portata 2 m³/s ciascuna. La funzione di questo impianto è di regimare l'invaso del Canale Naviglio nel tratto che va dall'origine (quartiere di Quacchio) fino alla Paratoia della Riviera (Località Tamara di Copparo), scolmando le acque in eccesso nel Po di Volano o, al contrario, immettendovi acqua dal Po durante il periodo irriguo.
- Il BAURA ACQUE BASSE o BAURA 2 (di seguito denominato BAURA AB), in funzione da circa trent'anni e posto in esercizio sia perché può integrare le carenze di portata dell'impianto più vecchio, divenuto insufficiente a causa dell'espansione della città nel corso dei decenni, sia perché è stato ampliato il bacino servito dal complesso di Baura. Vi sono installate quattro pompe sommergibili per una portata complessiva di circa 14 m³/s. Il Nuovo Collettore di Baura, alla cui estremità sud è collegato l'impianto, raccoglie le acque dei Canali Omomorto di Boara e Fossetta Val d'Albero, oltre a quelle del bacino Acque Alte in caso di necessità mediante una paratoia di bypass.

Art. 02.

Oggetto dell'appalto

Il presente appalto ha per oggetto la fornitura e la posa in opera, compresi il trasporto, l'installazione, gli adattamenti all'esistente, l'avviamento, le prove di funzionamento e il collaudo, delle opere necessarie alla realizzazione dei quadri elettrici e degli impianti per il funzionamento del complessivo NODO idraulico di BAURA.

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

Art. 03.

Importo, categoria e subappaltabilità dei lavori

L'importo a base d'appalto dei lavori in oggetto ammonta a **€ 456.982,49** al netto di IVA, di cui **€ 1.000,00** per oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso, ed è così definito:

Totale dei lavori soggetti a ribasso	€ 455.982,49
--------------------------------------	--------------

Oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso	€ <u>1.000,00</u>
Importo totale a base d'appalto	€ 456.982,49

Il corrispettivo d'appalto è stabilito interamente **a corpo**. L'oggetto dell'appalto è suddiviso nelle **macro-voci, anch'esse a corpo, individuate nel Computo metrico estimativo** per meglio individuare in corso d'opera lo stato di avanzamento dei lavori, nonché per esigenze contabili e ai fini dei pagamenti in acconto. Il ribasso offerto dall'Appaltatore si applica tanto all'importo dei lavori a corpo quanto a dette singole macro-voci.

L'importo del contratto è determinato dal suddetto importo a base d'appalto per lavori a corpo, a cui sarà applicato il ribasso offerto dall'Appaltatore, sommato ai predeterminati oneri per la sicurezza, al netto di IVA.

Fatte salve eventuali varianti, addizioni o detrazioni autorizzate in corso d'opera dal Direttore dei Lavori, dal Responsabile del procedimento e ove dovuto dall'Amministrazione del Consorzio, l'importo del contratto così determinato resta **fisso ed invariabile**, senza che possa essere invocata in fase esecutiva alcuna verifica sulle entità dell'appalto.

I lavori che formano oggetto dell'appalto sono interamente riconducibili alla categoria generale **OG10** (Impianti per la trasformazione alta/media tensione e per la distribuzione di energia elettrica in corrente alternata e continua e impianti di pubblica illuminazione) di cui all'Allegato A al D.P.R. 207/2010. Ai fini della partecipazione alla gara e dell'esecuzione dei lavori, è necessario il possesso di valida attestazione SOA con iscrizione nella categoria generale **OG10, classifica minima II**.

Le lavorazioni previste da progetto, considerata la loro natura e la loro peculiarità esecutiva, non presentano un notevole contenuto tecnologico o una rilevante complessità tecnica tale da rendere necessario l'esecuzione diretta a cura dell'aggiudicatario di particolari prestazioni o di specifiche parti di lavori, e pertanto dette lavorazioni sono subappaltabili senza impedimenti, con il limite che non può essere affidata a terzi l'integrale esecuzione delle prestazioni o lavorazioni oggetto di contratto nonché la prevalente esecuzione delle lavorazioni della categoria prevalente OG10.

Pertanto i lavori sono subappaltabili nel limite del 49% (quarantanoveper cento) dell'importo di contratto e sono subordinati alla previa autorizzazione del Consorzio.

I lavori con riferimento ai subappalti, ai cottimi e ai subcontratti similari da considerare subappalti e sono subordinati alla previa autorizzazione del Consorzio, fermo restando che l'appaltatore abbia dichiarato in sede di offerta di riservarsi la possibilità di subappaltare.

Sono subcontratti similari da considerare subappalti le forniture con posa in opera e i noli a caldo se di importo superiore al 2% di quello di contratto e qualora l'incidenza del costo della manodopera sia superiore al 50% dell'importo del subcontratto.

Sono altresì ammissibili subcontratti similari da non considerare subappalti, previa comunicazione al Consorzio, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo qualora non sussistano entrambe le condizioni sopra indicate relative all'importo del subcontratto e all'incidenza del costo della manodopera.

Art. 04.

Descrizione delle forniture e prestazioni d'appalto

Vengono di seguito riportate e descritte le forniture e prestazioni che formano oggetto dell'appalto, come detto suddivise in macro voci valutate a corpo, oltre agli oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso.

Premesso che i quadri saranno realizzati combinando opportunamente i vari scomparti, scelti fra i numerosi tipi disponibili e che ogni tipo di scomparto può essere suddiviso in varie celle, si dovranno prevedere gli scomparti e le celle nella disposizione indicata negli elaborati di progetto.

Qualora si riscontrassero delle incoerenze tra le descrizioni e i disegni, si riterrà valida la migliore soluzione tecnica.

In generale non è consentita una diversa combinazione di scomparti e/o di celle. Qualora ne beneficiasse l'architettura generale o la sicurezza in fase di manutenzione, in relazione alla tipologia di quadristica normalizzata presente sul mercato e rispettando per quanto possibile l'impostazione generale data dal Consorzio, l'Impresa, fatta salva la funzionalità prevista, potrà sottoporre alla Direzione lavori, per approvazione, una diversa combinazione. Eventuali maggiori oneri derivanti da una diversa architettura dei quadri rispetto a quella prevista sono a totale carico dell'Impresa aggiudicataria.

Per la formulazione dell'offerta è fatto obbligo all'Impresa di eseguire almeno un **sopralluogo** presso l'impianto.

Tra le suddette prestazioni necessarie e comprese nel prezzo d'appalto, sulla base del progetto esecutivo e prima di procedere alla costruzione in fabbrica, l'Appaltatore deve elaborare e produrre al Direttore dei Lavori gli Schemi elettrici costruttivi della complessiva quadristica (fatto salvo le definitive correzioni a seguito dell'ultimazione delle installazioni).

L'intervento identifica a grandi linee le sotto elencate fasi operative:

- Lavori per la realizzazione dei cavidotti per la distribuzione delle linee elettriche e dati (Consorzio).
- Scollegamento e rimozione del quadro MT esistente dell'impianto Baura Acque Basse (Impresa).
- Scollegamento e rimozione quadro BT500V dell'impianto Baura Acque Basse (Impresa).
- Scollegamento e rimozione trasformatore servizi ausiliari Baura Acque Basse (Impresa).
- Lavori edili per il posizionamento della nuova quadristica di MT e BT (Consorzio).
- Posa linee elettriche e fibra ottica (Impresa).
- Installazione del nuovo quadro QMT 15kV nell'impianto Baura Acque Basse (Impresa).
- Installazione trasformatore ausiliario da 400 kVA nell'apposita cella (Impresa).
- Installazione del nuovo quadro Qbt1 500V nell'impianto Baura Acque Basse (Impresa).
- Installazione del nuovo quadro Qbt2 400V nell'impianto Baura Acque Basse (Impresa).
- Lavori di adeguamento dei locali di Baura Acque Basse (Impresa).
- Installazione sonde di livello (Impresa).
- Completamento, prove e messa in funzione dell'impianto Baura Acque Basse (Impresa/Consorzio).
- Scollegamento e rimozione quadro BT400V dell'impianto Baura Acque Alte (Consorzio).
- Lavori edili per il posizionamento della nuova quadristica di BT in Baura Acque Alte (Consorzio).
- Installazione del nuovo quadro Qbt1 400V nell'impianto Baura Acque Alte (Impresa).
- Installazione cassetta congiuntore linea alimentazione officina.
- Installazione quadro regolazione livelli.
- Installazione attuatori e accessori paratoie (Impresa).
- Completamento, prove e messa in funzione dell'impianto Baura Acque Alte (Impresa/Consorzio).

- Prove e collaudo del funzionamento, dell'automazione e del telecontrollo del complessivo nodo idraulico (Impresa/Consorzio).
- Consegna documentazione a corredo dell'opera realizzata (Impresa).

Per la realizzazione dell'opera potrebbero essere necessari alcuni modesti interventi edili in cui opererà il personale del Consorzio; alla presenza del personale del Consorzio non opererà la Ditta appaltatrice e viceversa.

Quanto sopra premesso, il lavoro comprenderà:

A. BAURA AB - Quadro elettrico Generale MT [QMT 15kV]

Lo scollegamento e la rimozione del quadro MT esistente sono a carico dell'Impresa. La dislocazione del quadro sarà concordata con i tecnici del Consorzio.

Fornitura e posa di quadro elettrico MT.

I lavori comprendono la realizzazione di una nuova cabina di trasformazione in esecuzione segregata entro quadri normalizzati per interno, a elementi modulari componibili (scomparti e fiancate laterali) componibili in un unico monoblocco, realizzati in lamiera, prezincata di spessore minimo 20/10. Detti scomparti saranno verniciati con polveri epossidiche essiccate a forno previo trattamento di sgrassaggio e fosfatizzazione.

CARATTERISTICHE ELETTRICHE DI RIFERIMENTO

Quadro con protezione all'arco interno sui 3 lati IAC AFL 16kA per 1s

- Tensione nominale 24 kV
- Tensione nominale di tenuta a frequenza industriale 50 Hz/1min, verso terra e tra le fasi (valore efficace) 50 kV
- Tensione nominale di tenuta a frequenza industriale 50 Hz/1min, sulla distanza di sezionamento (valore efficace) 60 kV
- Tensione nominale di tenuta ad impulso atmosferico 1,2/50µs, verso terra e tra le fasi (valore di cresta) 125 kV
- Tensione nominale di tenuta ad impulso 1,2/50µs, sulla distanza di sezionamento (valore di cresta) 145 kV
- Tensione di esercizio 15 kV
- Frequenza nominale..... 50/60 Hz
- Numero fasi 3
- Corrente nominale delle sbarre principali 630 A
- Corrente nominale massima delle derivazioni 630 A
- Corrente nominale ammissibile di breve durata 16 kA
- Corrente nominale di picco 40 kA
- Potere di interruzione degli interruttori alla tensione nominale (v.efficace)..... 16 kA
- Durata nominale del corto circuito 1 s
- Tensione nominale degli ausiliari..... 230Vac
- Installazione..... ad altitudine inferiore a 1000 m s.l.m.
- Temperature tra i -15°C e i più 40°C;
- Umidità relativa minima 95 %
- Grado di protezione esterno IP 2XC
- Colore..... RAL 9002/9003 o in accordo con la D.L.
- Compatibilità elettromagnetica:
 - per i relè: tenuta 4 kV sull'alimentazione, secondo le norme IEC 801.4;

- per le celle: campo elettrico 40 dB di attenuazione a 100 MHz (20 dB a 200 MHz);
- per le celle: campo magnetico 20 dB di attenuazione con valori inferiori a 30 MHz.

POSA DEL QUADRO MT IN CABINA

Le indicazioni progettuali (comprehensive dei disegni tecnici) relative alle opere civili per posare il nuovo quadro MT sono a carico dell'Impresa.

Gli interventi edili per la posa dei nuovi quadri di MT sono a carico del Consorzio.

ARCHITETTURA DEL QUADRO MT

Il quadro in oggetto è composto da 6 unità per una lunghezza totale stimata non superiore a 3500 mm (profondità 1220 mm ed altezza 2050 mm). Il tutto dovrà essere fissato saldamente al pavimento.

Unità 1: Unità 375 mm. Arrivo con IMS 24kV-16kA-630A

- arrivo dal basso con spazio per l'allacciamento dei tre terminali unipolari;
- piastre di ammarco cavi unipolari;
- sistema di sbarre;
- n.3 derivatori capacitivi con dispositivo di segnalazione presenza tensione;
- interruttore di manovra-sezionatore e sezionatore di messa a terra:
 - funzione interruttore di manovra-sezionatore: apertura e chiusura indipendente tramite leva;
 - funzione sezionatore di terra: apertura e chiusura indipendente tramite leva di manovra;
- comando manuale a passaggio di punto morto;
- blocco chiave su sezionatore di messa a terra, chiave libera in posizione di aperto;
- cella bassa tensione dimensioni indicative 375x450mm;
- resistenza anticondensa 50W 220V 50Hz regolata da termostato e protetta da interruttore;
- toroide omopolare chiuso Diametro=160mm CEI 0-16;
- kit di 3 sensori per rilevazione termica arrivo cavi.

Unità 2: Unità 750 mm. Interruttore con sezionatore di isolamento e risalita sbarre

- sistema sbarre superiore;
- sezionatore di isolamento e sezionatore di messa a terra a monte dell'interruttore, con comando manuale a manovra dipendente, rinviato al fronte, interbloccato con l'interruttore automatico e blocco meccanico con il sezionatore di terra posto a valle dell'interruttore automatico;
- blocco chiave su sezionatore di terra, chiave libera in posizione di aperto;
- blocco chiave su sezionatore di isolamento, chiave libera in posizione di chiuso per unità interruttore;
- n.1 interruttore tripolare a gas esafluoruro di zolfo (SF6) avente le seguenti caratteristiche elettriche:
 - tensione nominale: 24 kV
 - corrente nominale: 630 A
 - potere di interruzione alla tensione nominale 16 kA eff.
 - potere di chiusura (valore di cresta) 40 kA
 - corrente di breve durata ammissibile (3s): 16 kA eff.
 - potere di interruzione capacitivo 440 A
 - ciclo operazioni standard (O-03mn-CO-3mn-CO).

e provvisto di:

- meccanismo di comando manuale: meccanismo di comando ad accumulo di energia che immagazzina, comprimendo delle molle, l'energia necessaria alla chiusura e alla conseguente apertura dell'apparecchio; dispositivo di carica manuale per mezzo di una leva integrata nel comando; dispositivo a pulsanti di apertura – chiusura meccanica; indicatore meccanico aperto-chiuso; indicatore meccanico dello stato delle molle; contatto di blocco che impedisce la chiusura se le molle non sono cariche; morsettiera per circuiti esterni; contatto di segnalazione intervento relé;
 - contamanovre;
 - pulsante di comando di apertura;
 - pulsante di comando di chiusura;
 - selettore locale/distanza;
 - contatti ausiliari 2NA + 2NC + 1CO disponibili a morsettiera, puliti per la segnalazione;
 - sganciatore semplice di apertura 220Vca-230Vca;
 - blocco chiave, con chiave libera ad interruttore in posizione di aperto;
 - lampade per la segnalazione interruttore chiuso (RD) e aperto (GN);
 - segnalazioni per la memorizzazione di scatto generico protezioni di max corrente; per la memorizzazione di scatto generico protezione di terra; per la visualizzazione del pannello in funzionamento corretto (led GN) o per pannello con anomalia in corso (led RD).
- n.1 sezionatore di terra inferiore interbloccato con interruttore e sezionatore di cui sopra;
 - n.3 TA (trasformatori di corrente) cl05 Fs<10 o 10VA cl5P10 lth16kAx1s o 25kAx05s, aventi singolo rapporto primario, due nuclei per misura e/o protezione;
 - n.3 TV (trasformatori di tensione) cl05/50VA cl05-3P, tipo fase/massa, due avvolgimenti secondari, resistenza di smorzamento rapido delle oscillazioni di ferrorisonanza;
 - n.3 derivatori capacitivi con dispositivo di segnalazione presenza tensione;
 - cella bassa tensione dimensioni indicative 750x450mm;
 - relé di protezione elettrica basato su tecnologia a microprocessore adatto per applicazione sottostazione, più avanti descritto;
 - interruttore automatico protezione circuiti ausiliari;
 - interruttore automatico protezione secondari TV;
 - interruttore automatico protezione relé di protezione;
 - collettore di terra;
 - resistenza anticondensa 50W 220V 50Hz regolata da termostato e protetta da interruttore;
 - oblò di visualizzazione interna con protezione in plexiglass antiurto;
 - targa in alluminio anodizzato con schemi elettrici unifilari ed istruzioni sequenze manovre;
 - golfari di sollevamento;
 - sistema di sbarre di risalita;
 - accessori per adeguamento CEI 0-16 (bobina di minima, TA omopolare)
 - accessori minori di completamento.

Unità 3: Unità 375 mm. Misura sbarre con TV fase-terra

- sistema di sbarre;
- sezionatore di isolamento e sezionatore di messa a terra a monte dei fusibili, completo di comando a manovra dipendente e blocco a chiave sul sezionatore di terra;
- n.3 fusibili per MT;
- n.3 TV (trasformatori di tensione) fase-terra;
- resistenza antiferrorisonanza cablata;
- cella bassa tensione;
- resistenza anticondensa regolata da termostato e protetta da fusibili.
- interruttore automatico a protezioni dei circuiti ausiliari;
- interruttore automatico a protezioni dei secondari TV.

Unità 4: Unità 750 mm. Interruttore con sezionatore di isolamento e partenza cavo
(protezione trasformatore 800 kVA con rapporto di trasformazione 15/0,5 KV)

- sistema sbarre superiore;
- sezionatore di isolamento e sezionatore di messa a terra a monte dell'interruttore, con comando manuale a manovra dipendente, rinviato al fronte, interbloccato con l'interruttore automatico e blocco meccanico con il sezionatore di terra posto a valle dell'interruttore automatico;
- contatti ausiliari 1NA + 1NC + 1CO su sezionatore di isolamento;
- blocco chiave su sezionatore di isolamento, chiave libera in posizione di chiuso per unità interruttore;
- blocco chiave su sezionatore di terra, chiave libera in posizione di aperto;
- interblocchi parallelo trasformatori;
- interblocchi con celle trasformatori;
- n.1 interruttore tripolare a gas esafluoruro di zolfo (SF6) avente le seguenti caratteristiche elettriche:
 - *tensione nominale:* 24 kV
 - *corrente nominale:* 630 A
 - *potere di interruzione alla tensione nominale* 16 kA eff.
 - *potere di chiusura (valore di cresta)* 40 kA
 - *corrente di breve durata ammissibile (3s):* 16 kA eff.
 - *potere di interruzione capacitivo* 440 A
 - *ciclo operazioni standard.*

e provvisto di:

- meccanismo di comando manuale: meccanismo di comando ad accumulo di energia che immagazzina, comprimendo delle molle, l'energia necessaria alla chiusura e alla conseguente apertura dell'apparecchio; dispositivo di carica manuale per mezzo di una leva integrata nel comando; dispositivo a pulsanti di apertura – chiusura meccanica; indicatore meccanico aperto-chiuso; indicatore meccanico dello stato delle molle; contatto di blocco che impedisce la chiusura se le molle non sono cariche; morsettiera per circuiti esterni; contatto di segnalazione intervento relè;
- meccanismo di comando elettrico: completamento del comando manuale con dispositivo di chiusura elettrico con sganciatore di chiusura e relè antirichiusura; dispositivo di carica molle elettrico, mediante motore, che riarma automaticamente il comando, completo di contatto di fine corsa; contamanevra, alimentazione 220 Vca;
- pulsanti di comando di apertura e chiusura interruttore;
- selettore locale/distanza;
- contatti ausiliari 2NA + 2NC + 1CO disponibili a morsettiera, puliti per la segnalazione;
- sganciatore di apertura;
- blocco chiave, con chiave libera ad interruttore in posizione di aperto;
- lampade per la segnalazione interruttore chiuso (RD) e aperto (GN);
- segnalazioni per la memorizzazione di scatto generico protezioni di max corrente; per la memorizzazione di scatto generico protezione di terra; per la visualizzazione del pannello in funzionamento corretto (led GN) o per pannello con anomalia in corso (led RD).
- n.1 sezionatore di terra inferiore interbloccato con interruttore e sezionatore di cui sopra;
- n.3 TA (trasformatori di corrente) cl05 Fs<10 o 10VA cl5P10 lth16kAx1s o 25kAx05s, aventi singolo rapporto primario, due nuclei per misura e/o protezione;
- n.3 derivatori capacitivi con dispositivo di segnalazione presenza tensione;
- cella bassa tensione dimensioni indicative 750x450mm;
- relé di protezione elettrica basato su tecnologia a microprocessore adatto per applicazione trasformatore, più avanti descritto;
- toroide omopolare chiuso Diametro=200mm;
- interruttore automatico protezione circuiti ausiliari;
- collettore di terra;
- resistenza anticondensa 50W 220V 50Hz regolata da termostato e protetta da interruttore;
- oblò di visualizzazione interna con protezione in plexiglass antiurto;

- targa in alluminio anodizzato con schemi elettrici unifilari ed istruzioni sequenze manovre;
- golfare di sollevamento;
- sistema di sbarre di risalita;
- accessori minori di completamento.

Unità 5: Unità 750 mm. Interruttore con sezionatore di isolamento e partenza cavo
(protezione trasformatore 800 kVA con rapporto di trasformazione 15/0,5 KV)

- sistema sbarre superiore;
- sezionatore di isolamento e sezionatore di messa a terra a monte dell'interruttore, con comando manuale a manovra dipendente, rinviato al fronte, interbloccato con l'interruttore automatico e blocco meccanico con il sezionatore di terra posto a valle dell'interruttore automatico;
- contatti ausiliari 1NA + 1NC + 1CO su sezionatore di isolamento;
- blocco chiave su sezionatore di isolamento, chiave libera in posizione di chiuso per unità interruttore;
- blocco chiave su sezionatore di terra, chiave libera in posizione di aperto;
- interblocchi parallelo trasformatori;
- interblocchi con celle trasformatori;
- n.1 interruttore tripolare a gas esafluoruro di zolfo (SF6) avente le seguenti caratteristiche elettriche:
 - *tensione nominale:* 24 kV
 - *corrente nominale:* 630 A
 - *potere di interruzione alla tensione nominale* 16 kA eff.
 - *potere di chiusura (valore di cresta)* 40 kA
 - *corrente di breve durata ammissibile (3s):* 16 kA eff.
 - *potere di interruzione capacitivo* 440 A
 - *ciclo operazioni standard.*

e provvisto di:

- meccanismo di comando manuale: meccanismo di comando ad accumulo di energia che immagazzina, comprimendo delle molle, l'energia necessaria alla chiusura e alla conseguente apertura dell'apparecchio; dispositivo di carica manuale per mezzo di una leva integrata nel comando; dispositivo a pulsanti di apertura – chiusura meccanica; indicatore meccanico aperto-chiuso; indicatore meccanico dello stato delle molle; contatto di blocco che impedisce la chiusura se le molle non sono cariche; morsettiera per circuiti esterni; contatto di segnalazione intervento relè;
- meccanismo di comando elettrico: completamento del comando manuale con dispositivo di chiusura elettrico con sganciatore di chiusura e relè antirichiusura; dispositivo di carica molle elettrico, mediante motore, che riarma automaticamente il comando, completo di contatto di fine corsa; contamanovre, alimentazione 220 Vca;
- pulsanti di comando di apertura e chiusura interruttore;
- selettore locale/distanza;
- contatti ausiliari 2NA + 2NC + 1CO disponibili a morsettiera, puliti per la segnalazione;
- sganciatore di apertura;
- blocco chiave, con chiave libera ad interruttore in posizione di aperto;
- lampade per la segnalazione interruttore chiuso (RD) e aperto (GN);
- segnalazioni per la memorizzazione di scatto generico protezioni di max corrente; per la memorizzazione di scatto generico protezione di terra; per la visualizzazione del pannello in funzionamento corretto (led GN) o per pannello con anomalia in corso (led RD).
- n.1 sezionatore di terra inferiore interbloccato con interruttore e sezionatore di cui sopra;
- n.3 TA (trasformatori di corrente) cl05 F<10 o 10VA cl5P10 lth16kAx1s o 25kAx05s, aventi singolo rapporto primario, due nuclei per misura e/o protezione;
- n.3 derivatori capacitivi con dispositivo di segnalazione presenza tensione;
- cella bassa tensione dimensioni indicative 750x450mm;
- relé di protezione elettrica basato su tecnologia a microprocessore adatto per applicazione trasformatore, più avanti descritto;

- toroide omopolare chiuso Diametro=200mm;
- interruttore automatico protezione circuiti ausiliari;
- collettore di terra;
- resistenza anticondensa 50W 220V 50Hz regolata da termostato e protetta da interruttore;
- oblò di visualizzazione interna con protezione in plexiglass antiurto;
- targa in alluminio anodizzato con schemi elettrici unifilari ed istruzioni sequenze manovre;
- golfare di sollevamento;
- ssistema di sbarre di risalita;
- accessori minori di completamento.

Unità 6: Unità 750 mm. Interruttore con sezionatore di isolamento e partenza cavo
(protezione trasformatore 400 kVA con rapporto di trasformazione 15/0,5 KV)

- sistema sbarre superiore;
- sezionatore di isolamento e sezionatore di messa a terra a monte dell'interruttore, con comando manuale a manovra dipendente, rinviato al fronte, interbloccato con l'interruttore automatico e blocco meccanico con il sezionatore di terra posto a valle dell'interruttore automatico;
- contatti ausiliari 1NA + 1NC + 1CO su sezionatore di isolamento;
- blocco chiave su sezionatore di isolamento, chiave libera in posizione di chiuso per unità interruttore;
- blocco chiave su sezionatore di terra, chiave libera in posizione di aperto;
- interblocchi parallelo trasformatori;
- interblocchi con celle trasformatori;
- n.1 interruttore tripolare a gas esafluoruro di zolfo (SF6) avente le seguenti caratteristiche elettriche:
 - *tensione nominale:* 24 kV
 - *corrente nominale:* 630 A
 - *potere di interruzione alla tensione nominale* 16 kA eff.
 - *potere di chiusura (valore di cresta)* 40 kA
 - *corrente di breve durata ammissibile (3s):* 16 kA eff.
 - *potere di interruzione capacitivo* 440 A
 - *ciclo operazioni standard.*

e provvisto di:

- meccanismo di comando manuale: *meccanismo di comando ad accumulo di energia che immagazzina, comprimendo delle molle, l'energia necessaria alla chiusura e alla conseguente apertura dell'apparecchio; dispositivo di carica manuale per mezzo di una leva integrata nel comando; dispositivo a pulsanti di apertura – chiusura meccanica; indicatore meccanico aperto-chiuso; indicatore meccanico dello stato delle molle; contatto di blocco che impedisce la chiusura se le molle non sono cariche; morsettiera per circuiti esterni; contatto di segnalazione intervento relè;*
- meccanismo di comando elettrico: *completamento del comando manuale con dispositivo di chiusura elettrico con sganciatore di chiusura e relè antirichiusura; dispositivo di carica molle elettrico, mediante motore, che riarma automaticamente il comando, completo di contatto di fine corsa; contamanoovre, alimentazione 220 Vca;*
- pulsanti *di comando di apertura e chiusura interruttore;*
- selettore locale/distanza;
- contatti ausiliari *2NA + 2NC + 1CO disponibili a morsettiera, puliti per la segnalazione;*
- sganciatore di apertura;
- blocco chiave, *con chiave libera ad interruttore in posizione di aperto;*
- lampade *per la segnalazione interruttore chiuso (RD) e aperto (GN);*
- segnalazioni *per la memorizzazione di scatto generico protezioni di max corrente; per la memorizzazione di scatto generico protezione di terra; per la visualizzazione del pannello in funzionamento corretto (led GN) o per pannello con anomalia in corso (led RD).*
- n.1 sezionatore di terra inferiore interbloccato con interruttore e sezionatore di cui sopra;

- n.3 TA (trasformatori di corrente) cl05 Fs<10 o 10VA cl5P10 lth16kAx1s o 25kAx05s, aventi singolo rapporto primario, due nuclei per misura e/o protezione;
- n.3 derivatori capacitivi con dispositivo di segnalazione presenza tensione;
- cella bassa tensione dimensioni indicative 750x450mm;
- relé di protezione elettrica basato su tecnologia a microprocessore adatto per applicazione trasformatore, più avanti descritto;
- toroide omopolare chiuso Diametro=200mm;
- interruttore automatico protezione circuiti ausiliari;
- collettore di terra;
- resistenza anticondensa 50W 220V 50Hz regolata da termostato e protetta da interruttore;
- oblò di visualizzazione interna con protezione in plexiglass antiurto;
- targa in alluminio anodizzato con schemi elettrici unifilari ed istruzioni sequenze manovre;
- golfare di sollevamento;
- ssistema di sbarre di risalita;
- accessori minori di completamento.

Accessori quadro

- Leve di manovra.
- Pannelli finali di chiusura per quadro versione arco interno 16kA 1s.
- Cella di Bassa tensione su ogni unità sopra indicata.
- Ammarraggio delle unità precedentemente indicate.
- Canaline laterali per alimentazione ausiliari quadro e segnali.
- Interblocchi per parallelo trasformatori 800kVA (*schema a blocchi da sottoporre alla DL prima dell'esecuzione e da serigrafare su lastra alluminio A2 per l'affissione in cabina*).
- Schede e relè per il collegamento al sistema di telegestione e telecontrollo.
- Collaudo di accettazione presenziato.

Strumenti di protezione e misura

- N.1 relé di protezione elettrica per applicazione sottostazione, basato su tecnologia a microprocessore, da installarsi nella cella bassa tensione posta sopra l'unità 2 (interruttore con sezionatore di isolamento e risalita sbarre), completo di: pannello, tastiera e display LCD grafico integrato all'unità di base, connettore ingressi amperometrici da TA, connettore circuiti ausiliari, interfaccia comunicazione RS485 2 o 4 fili, interfaccia e collegamento con il Sistema Centrale di Telecontrollo e Telecomando più avanti descritto, cavo modulo comunicazione, modulo complementare ingressi/uscite logiche.

Protezioni (Codice ANSI):

- *Massima corrente di fase (50/51)*
- *Massima corrente di terra (50N/51N)*
- *Guasto interruttore (50BF)*
- *Massima corrente inversa/squilibrio (46)*
- *Massima corrente di terra direzionale (67N/67NC) : da valutare con la DL*
- *Minima tensione concatenata (27)*
- *Minima tensione di fase (27S)*
- *Massima tensione concatenata (59)*
- *Massima tensione residua (59N)*

- *Massima tensione inversa (47)*
- *Massima frequenza (81H)*
- *Minima frequenza (81L)*

Misure:

- *Correnti di fase I1, I2, I3 RMS, Corrente residua Io*
- *Corrente media I1, I2, I3, massimi valori medi delle correnti di fase*
- *Tensione U21, U32, U13, V1, V2, V3, Tensione residua Vo*
- *Tensione diretta Vd / senso di rotazione*
- *Tensione inversa Vi*
- *Frequenza*
- *Potenza attiva e reattiva P e Q, massimi valori medi P e Q, Fattore di potenza*
- *Energia attiva e reattiva ($\pm Wh$, $\pm Warh$)*

Diagnostica rete:

- *Correnti di sgancio I1, I2, I3, Io*
- *Contesto intervento*
- *Tasso di squilibrio / corrente inversa li*
- *Sfasamento φ_0 , φ_1 , φ_2 , φ_3*

Diagnostica interruttore:

- *Sommatoria correnti interrotte*
- *Controllo TA e TV*

Comando e controllo:

- *Comando apertura interruttore*
- *Selettività logica*
- *Cambio set regolazioni*
- *Parametrizzazione logica*

Il dispositivo di comando dell'interruttore deve:

- emettere comandi di apertura dell'interruttore (come conseguenza dell'attività delle protezioni); il comando di apertura deve permanere fino al ricadere dello stato logico di scatto che l'ha determinato e comunque per un tempo minimo di 150ms;
- emettere comandi di apertura intenzionali e di chiusura intenzionali dell'interruttore per effetto dell'azione sui pulsanti di comando manuale posti sul fronte del pannello; il comando deve permanere per un tempo minimo di 150ms.

- N.2 relé di protezione elettrica per applicazione trasformatore, basati su tecnologia a microprocessore, da installarsi nella cella bassa tensione posta sopra le unità 4, 5 (interruttore con sezionatore di isolamento e partenza cavo), completi di: pannello, tastiera e display LCD grafico integrato all'unità di base, connettore ingressi amperometrici da TA, connettore circuiti ausiliari, interfaccia comunicazione RS485 2 o 4 fili, interfaccia e collegamento con gli altri relé, cavo modulo comunicazione, modulo complementare ingressi/uscite logiche.

Protezioni (Codice ANSI):

- *Massima corrente di fase (50/51)*
- *Massima corrente di terra (50N/51N)*
- *Massima corrente inversa/squilibrio (46)*
- *Immagine termica (49RMS)*
- *Strumento DGPT*
- *Termosonde*

Misure:

- *Correnti di fase I1, I2, I3 RMS, Corrente residua Io*
- *Corrente media I1, I2, I3, massimi valori medi delle correnti di fase*
- *Temperatura*

Diagnostica rete e macchina:

- *Correnti di sgancio I1, I2, I3, Io*
- *Tasso di squilibrio / corrente inversa li*
- *Riscaldamento*
- *Tempo di funzionamento residuo prima di uno sgancio dovuto ad un sovraccarico*
- *Tempo di attesa dopo uno sgancio dovuto ad un sovraccarico*
- *Contaore / tempo di funzionamento*

Diagnostica interruttore:

- *Sommatoria correnti interrotte*

Comando e controllo:

- *Comando apertura interruttore*
- *Selettività logica*
- *Cambio set regolazioni*

Il dispositivo di comando dell'interruttore deve:

- emettere comandi di apertura dell'interruttore (come conseguenza dell'attività delle protezioni); il comando di apertura deve permanere fino al ricadere dello stato logico di scatto che l'ha determinato e comunque per un tempo minimo di 150ms;
- emettere comandi di apertura intenzionali e di chiusura intenzionali dell'interruttore per effetto dell'azione sui pulsanti di comando manuale posti sul fronte del pannello; il comando deve permanere per un tempo minimo di 150ms.

NB.: Le Protezioni Generali (**PG**) cui asservire il Dispositivo Generale, oltre che correttamente dimensionate, dovranno essere in grado di discriminare i guasti polifase (massima corrente) e i guasti monofase a terra (massima corrente omopolare o direzionale di terra, in conformità allo stato di esercizio del neutro) a valle del Dispositivo Generale (**DG**), in ottemperanza alla NORMA CEI 0-16 RTC ENEL (ultima edizione al momento della realizzazione della cabina). La taratura delle Protezioni Generali saranno effettuate secondo il criterio di selettività, in conformità a quanto indicato dall'impresa distributrice (ENEL).

B. BAURA AB - Trasformatore 400kVA [TRSA]

Lo scollegamento e la rimozione del trasformatore esistente sono a carico dell'Impresa. La dislocazione del trasformatore sarà concordata con i tecnici del Consorzio.

Fornitura e installazione di n.1 nuovo trasformatore da 400kVA.

Costruzione in accordo Fase 2 UE n.548/2014 in vigore dal 1° luglio 2021.

Norme di riferimento IEC60076-1.

Sigla: **TR3 400kVA**

CARATTERISTICHE ELETTRICHE

(perdite con tolleranze +0% UE n.548/2014 Allegato III):

- potenza 400 kVA
- raffreddamento ONAN
- frequenza 50 Hz

- tensione primaria a vuoto..... 15 kV
- regolazione primario $\pm 2 \times 2,5\%$
- tensione secondaria a vuoto 400 V
- gruppo vettoriale Dyn 11
- collegamento primario triangolo
- collegamento secondario stella con neutro
- livello di isolamento al primario 24/50/125 kV
- livello di isolamento al secondario 1,1/3/... kV
- classe isolamento primario/secondario A/A
- temperatura ambiente di progetto 40°C
- sovratemperatura olio / avvolgimenti 60/65°C
- materiale avvolgimenti Cu/Cu
- perdite nel ferro a V_n non superiori a 390 W
- perdite nel ferro a 1,1 V_n non superiori a 775 W
- perdite nel rame (75°C) non superiori a 3250 W
- tensione di corto circuito (75°C) 4 %
- corrente a vuoto a V_n non superiore al 1,4 %
- corrente a vuoto a 1,1 V_n non superiore al 2,8 %
- rendimenti (75°C):
 - $\cos\phi_1$ (4/4) $\geq 99,10$ (3/4) $\geq 99,27$ (2/4) $\geq 99,4$ (1/4) $\geq 99,41$
 - $\cos\phi_0$ 0,9 (4/4) $\geq 99,00$ (3/4) $\geq 99,19$ (2/4) $\geq 99,34$ (1/4) $\geq 99,35$
 - $\cos\phi_0$ 0,8 (4/4) $\geq 98,88$ (3/4) $\geq 99,09$ (2/4) $\geq 99,26$ (1/4) $\geq 99,27$
- pressione acustica (Lpa ad 0,3 metri) non superiore a 44 dB(A)
- dimensioni massime (L x P x Htot) 1180 x 890 x 1620 mm
- peso indicativo trasformatore 2000 kg
- peso indicativo olio 300 kg

CARATTERISTICHE TECNICO-COSTRUTTIVE

- tipo ermetico a riempimento integrale;
- avvolgimenti costruiti con conduttori in rame/rame senza saldatura a stagno;
- lamierino a grani orientati ad alta permeabilità tipo HIB (M1H30 o superiore).

In fase di collaudo dovrà essere ricavata la curva di magnetizzazione a vuoto in modo da poter verificare le seguenti prescrizioni:

- corrente a vuoto misurata a 1,1 V_n non superiore a 2 volte quella misurata a V_n ,
- perdite a vuoto misurate a 1,1 V_n non superiori a 2 volte quelle misurate a V_n ;
- carpenteria: cassa in lamiera d'acciaio a pareti ondulate, coperchio in lamiera d'acciaio con profilati di rinforzo sagomato in modo da non dar luogo al ristagno di acqua o di olio all'esterno, ed a sacche di gas all'interno. Fissaggio del coperchio alla cassa del tipo mobile a bulloni con interposta una guarnizione per la tenuta ermetica;
- isolatori di AT e BT in porcellana con passanti contrassegnati con i simboli (in accordo con le norme di riferimento) corrispondenti allo schema di collegamento riportato sulla targa;

- olio minerale di primo riempimento esente da PCB-PCT, esenzione e provenienza olio da dichiarare per iscritto da parte della ditta costruttrice;
- verniciatura: sabbiatura grado SA 2 ½ di tutte le superfici ferrose prima della verniciatura, superfici interne trattate con antioilo (spessore min a secco 60 micron), superfici esterne trattate con due mani di antiruggine e due mani a finire con tonalità RAL a definire (spessore minimo a secco 200 micron).

Accessori:

- Ruote orientabili di scorrimento.
- Attacchi per il sollevamento del trasformatore e della parte estraibile.
- N.2 targhe caratteristiche: 1 sul trasformatore ed 1 libera per porta d'accesso al vano trasformatore.
- Variatore di tensione a vuoto a 5 posizioni ($\pm 2 \times 2,5\%V_n$) su AT.
- Morsetti di terra in acciaio inox, contrassegno secondo norme di riferimento.
- Dispositivo per lo scarico dell'olio.
- Strumento R.I.S. o DMCR che permette la visualizzazione e segnalazione del livello olio e temperatura, nonché la segnalazione di sovrappressione a mezzo pressostato incorporato. Grado di protezione IP 567 *.
- Valvola sovrappressione senza contatti.
- Attacchi per filtro pressa.

** Lo strumento R.I.S., dovrà essere collegato al relè di protezione posto nella cella montante MT del trasformatore.*

C. BAURA AB - Rifasamento a vuoto lato BT dei Trasformatori

Rifasamento a vuoto dei trasformatori da 800kVA

Fornitura ed installazione di n.2 sistemi di rifasamento in bassa tensione per il funzionamento a vuoto dei trasformatori MT/BT, costituiti da batterie di condensatori a secco, completi di fusibili di protezione, atti a compensare l'assorbimento a vuoto della potenza reattiva.

Norme di riferimento CEI EN 60831-1/2, IEC 831-1/2. Conformità alle direttive europee per la bassa tensione relative ai requisiti minimi di sicurezza 73/23 CEE (93/68 CEE).

Ciascun sistema di rifasamento sarà così costituito:

- interruttore stagno da parete con base portafusibili, in contenitore in materiale termoindurente, IP 65, doppio isolamento, tripolare, da installare all'interno del box del trasformatore;
- terna di fusibili idonei alla protezione di carichi capacitivi, di portata adeguata;
- batteria di condensatori trifasi modulari, potenza min. 10kVAR, dimensionamento per 3In, custodia stagna esterna in lamiera d'acciaio indeformabile, dispositivo antiscoppio, isolatori passanti per il facile assemblaggio, cappello protettivo antinfortunistico; completi di resistenze di scarica interne e induttanze limitatrici delle correnti di inserzione, barrette di collegamento, tipo di servizio continuo da interno; IP 40; installazione delle batterie entro apposito quadretto, chiuso a chiave, a parete nel vano trasformatori;
- tensioni nominali: 550V per sistemi 500V;
- collegamenti elettrici tra trasformatore, interruttore e batteria di condensatori, disposti in canalette di protezione.

Il corretto dimensionamento della batteria di rifasamento per i trasformatori da 800kVA verrà eseguito sulla base dei dati di collaudo degli stessi trasformatori.

Rifasamento a vuoto del trasformatore da 400kVA

Fornitura ed installazione di n.1 sistemi di rifasamento in bassa tensione per il funzionamento a vuoto del trasformatore MT/BT, costituito da batterie di condensatori a secco, completi di fusibili di protezione atti, atto a compensare l'assorbimento a vuoto della potenza reattiva.

Norme di riferimento CEI EN 60831-1/2, IEC 831-1/2. Conformità alle direttive europee per la bassa tensione relative ai requisiti minimi di sicurezza 73/23 CEE (93/68 CEE).

Il sistema di rifasamento sarà così costituito:

- interruttore stagno da parete con base portafusibili, in contenitore in materiale termoindurente, IP 65, doppio isolamento, tripolare, da installare all'interno del box del trasformatore;
- terna di fusibili idonei alla protezione di carichi capacitivi, di portata adeguata;
- batteria di condensatori trifasi modulari, potenza min. 5kVar, dimensionamento per $3I_n$, custodia stagna esterna in lamiera d'acciaio indeformabile, dispositivo antiscoppio, isolatori passanti per il facile assemblaggio, cappelotto protettivo antinfortunistico; completi di resistenze di scarica interne e induttanze limitatrici delle correnti di inserzione, barrette di collegamento, tipo di servizio continuo da interno; IP 40; installazione delle batterie entro apposito quadretto, chiuso a chiave, a parete nel vano trasformatori;
- tensioni nominali: 440V per sistemi 400V;
- collegamenti elettrici tra trasformatore, interruttore e batteria di condensatori, disposti in canalette di protezione.

Il corretto dimensionamento della batteria di rifasamento per il nuovo trasformatore da 400kVA sarà eseguito a seguito del collaudo in fabbrica dello stesso trasformatore.

D. BAURA AB - Quadro elettrico Distribuzione BT 500V [Qbt1 500V AB]

Lo scollegamento e la rimozione del quadro BT esistente è a carico dell'Impresa. La dislocazione del quadro sarà concordata con i tecnici del Consorzio.

COMPOSIZIONE DEL QUADRO

Quadro elettrico con **doppio** sistema di sbarre 3F di distribuzione, dimensionate, fissate e isolate a norma (alimentazione da Trasformatori 500V – alimentazione da **Gruppo Elettrogeno 500V mobile esterno MAX 800kVA** non compreso nelle finiture d'appalto): Ith 42kA - In 2500A (sbarre principali) / Ith 25kA - In 1250A (sbarre GE).

Carpenteria divisa in **6 colonne** a loro volta suddivise in scomparti segregati fra loro. Per motivi logistici, il quadro non dovrà avere dimensioni maggiori di: BxPxH (mm) 4800x800x2100 mm (zoccolo da 100 mm compreso). Sviluppo dei quadri come da tavole progettuali.

Accessori

- Pannelli laterali.
- Affiancamento unità.
- Porte e pannelli e segregazioni.
- Camini estrazione aria con eventuale estrattore.
- Griglie areazione con rete anti-topo.

- Etichette “Togliere tensione prima di eseguire i lavori” con Triangolo, sui pannelli imbullonati.
- Etichette descrittive pannelli e componenti.
- Interconnessioni principali e ausiliarie.
- Collettore in rame e collegamenti per la messa a terra.
- Morsettiere, targhette indicatrici.
- Terminali con capicorda, canalette porta cavi in PVC, minuterie ed accessori di completamento.
- Riempimento con poliuretano espanso di tutte le aperture accessibili da animali.

Morsettiere

- Le morsettiere dovranno essere montate in posizioni accessibili dal fronte quadro.
- Le morsettiere dei circuiti a diverse tensioni dovranno essere segregate fra loro con adatte coperture di plastica trasparente, non infiammabile, per impedire contatti con altre parti in tensione; avranno etichette di avvertimento a lettere rosse.
- Il cablaggio del quadro dovrà essere eseguito con fili flessibili con isolamento in PVC e sezione minima di 1,5 mm². Tutti i collegamenti dovranno essere identificati.

Il quadro comprenderà anche le apparecchiature per la realizzazione dei circuiti funzionali quali: fusibili, relè ausiliari istantanei e ritardati, timer, lampade, cavi di potenza e di segnale, ecc.

Completano le diverse colonne di cui è composto il quadro: finecorsa di sicurezza ed ausiliari di sgancio tensione dello scomparto a portella del quadro aperta secondo normativa vigente.

CARATTERISTICHE ELETTRICHE DI RIFERIMENTO

- Tensione nominale di isolamento interruttori principali 1000 V
- Tensione di esercizio **500 V**
- Frequenza nominale 50/60 Hz
- Numero fasi 3F
- Potere di interruzione nominale estremo interruttori principali Icu:.....42 kA eff. (500V)
- Potere di interruzione nominale di servizio interruttori principali Ics:.....42 kA eff. (500V)
- Tensione nominale degli ausiliari da definire
- Installazione ad altitudine inferiore a 1000 m s.l.m.
- Temperature tra i – 5°C e i più 40°C
- Umidità relativa minima 50 % a 40°C
- Forma di segregazione conforme alle apparecchiature da installare

Per un facile esercizio ed una immediata manutenzione della componentistica elettrica formante il quadro in argomento, l'Impresa dovrà elaborare gli schemi funzionali necessari al sovrintendimento delle macchine idrovore tenendo conto della tipologia impiantistica utilizzata per gli esistenti impianti consorziali.

CARATTERISTICHE MECCANICHE

- La costruzione del quadro ed i componenti saranno conformi alle norme CEI/IEC, nonché in regola con le leggi antinfortunistiche: Norma CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) e CEI EN 17-113 - 1/EC (fascicolo 14458). Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione, (quadri BT) - regole generali Norma CEI 44-5 (CEI EN 60204-1). Equipaggiamento elettrico delle macchine Parte 1a: regole generali - sicurezza del macchinario.

- La carpenteria sarà realizzata con fogli di acciaio con spessore di 1,8+2 mm e sarà adeguatamente rinforzata per realizzare una struttura rigida.
- Saranno previsti adeguati golfari rimovibili per il sollevamento del quadro.
- Sarà del tipo a più pannelli suddivisi in celle e l'accesso, alle stesse sarà fatto dal fronte per mezzo di portelle con maniglia bloccabile a chiave.
- Le sbarre e le connessioni e le altre parti vive interne saranno protette IP20 schermate in modo da evitare il contatto accidentale.
- L'accesso dei cavi avverrà dal basso (quadro dotato quindi anche di zoccolatura), dove saranno previste le morsettiere numerate.
- Tutti i bulloni, i dadi, le viti, i cardini, le maniglie, ecc., saranno di materiale resistente alla corrosione.
- Il quadro sarà fornito comprensivo di tutte le connessioni interpannelli.
- Sarà accuratamente verniciato, secondo il ciclo di verniciatura: decapaggio e sgrassatura, mano di fondo con vernice epossidica, mano finale vernice epossidica a forno RAL 7032.
- Sarà previsto un interblocco meccanico tra la porta e l'interruttore generale in modo che la porta non possa essere aperta se l'interruttore si trovi in posizione di chiusura.
- Sarà prevista una resistenza anticondensa termostata nella parte inferiore di ogni pannello.
- Tutti gli strumenti e le segnalazioni saranno dotati di targhette.
- Le morsettiere dei circuiti a diverse tensioni saranno segregate fra loro con addette coperture di plastica trasparente, non infiammabile, per impedire contatti con altre parti in tensione, avranno etichette di avvertimento e lettere rosse.
- Il quadro elettrico sarà dotato di una barra colletttrice di terra in rame, sul fondo di ogni colonna.

COLONNA 1

PROTEZIONE ALIMENTAZIONE DA GE 500V (**Potenza massima 800 KVA**)

N.1 Interruttore automatico, tipo aperto, versione estraibile frontale:

- numero di poli: 3
- tensione nominale d'isolamento: 1000 V
- tensione nominale di tenuta ad impulso: 12 kV
- tensione nominale d'impiego interruttore: 690 V
- tensione di esercizio: 500 V
- grado di inquinamento IEC/EN 60664-1: 3
- corrente nominale a 40/50 °C: 1250 A
- corrente nominale In: da 630 a 1250 A
- potere di interruzione nominale estremo Icu:..... 42 kA eff.
- potere di interruzione nominale di servizio Ics:..... 42 kA eff.
- corrente di breve durata ammissibile nominale (0,5s/1s/3s) Icw: 42/42/24 kA eff.
- potere di chiusura nominale Icm: 88 kA

Provvisto di:

- unità di controllo elettronica;
- apparecchi e accessori per la completa installazione e per il collegamento al PLC che sovrintende l'impianto;
- curva di funzionamento atta ad evitare scatti intempestivi all'avviamento dei motori.

N.1 Gruppo misure di rete composto da voltmetro ed ampermetro analogici, il sistema comprende:

- N.1 Base portafusibili 3P con fusibili 10,3x38 - 2A (voltmetro);
- N.1 Commutatore voltmetrico a 4 posizioni;
- N.1 Voltmetro 0-690V;
- N.3 Trasformatori amperometrici TA 5/1250A;
- N.1 Commutatore amperometrico a 4 posizioni;
- n.1 Convertitore di misura di corrente, per la trasmissione a distanza uscita 4-20mA;
- N.1 Amperometro 0-1250A.

Si ritiene compresa l'interfaccia del trasduttore con il PLC.

Servizi ausiliari sbarre GE

- Trasformatore monofase 500/220V/110V - 100÷400VA completo di fusibili di protezione.

PROTEZIONE ALIMENTAZIONE DA TR1 800 kVA

N.1 Interruttore automatico, tipo aperto, versione estraibile frontale:

- numero di poli: 3
- tensione nominale d'isolamento: 1000 V
- tensione nominale di tenuta ad impulso: 12 kV
- tensione nominale d'impiego interruttore: 690 V
- tensione di esercizio: 500 V
- grado di inquinamento IEC/EN 60664-1 : 3
- corrente nominale a 40/50 °C : 1250 A
- corrente nominale In: da 630 a 1250 A
- potere di interruzione nominale estremo Icu: 42 kA eff.
- potere di interruzione nominale di servizio Ics: 42 kA eff.
- corrente di breve durata ammissibile nominale (0,5s/1s/3s) Icw: 42/42/24 kA eff.
- potere di chiusura nominale Icm: 88 kA

Provvisto di:

- unità di controllo elettronica;
- apparecchi e accessori per la completa installazione e per il collegamento al PLC che sovrintende l'impianto;
- curva di funzionamento atta ad evitare scatti intempestivi all'avviamento dei motori.

N.1 Analizzatore di rete di tipo comunicante, completo di fusibili voltmetrici 3F+N e trasformatori amperometrici. Lo strumento controlla tutti i parametri elettrici dell'impianto quali: tensione stellata e concatenata, correnti di linea, potenza attiva, reattiva, apparente, fattore di potenza, frequenza, energia attiva, reattiva, apparente. Si ritiene compresa l'interfaccia dello strumento con il Pannello Operatore (protocollo Modbus TCP/IP o Modbus RTU).

Opzioni:

- Visualizzazione sia fissa che mobile sincronizzata.
- Allarmi (soglia min. e max), ingressi logici, uscite a relè.

- Apparecchi e accessori per la completa installazione e per il collegamento in rete Ethernet o Seriale al Pannello Operatore.

PROTEZIONE ALIMENTAZIONE DA TR2 800 kVA

N.1 Interruttore automatico, tipo aperto, versione estraibile frontale:

- numero di poli: 3
- tensione nominale d'isolamento: 1000 V
- tensione nominale di tenuta ad impulso: 12 kV
- tensione nominale d'impiego interruttore: 690 V
- tensione di esercizio: 500 V
- grado di inquinamento IEC/EN 60664-1 : 3
- corrente nominale a 40/50 °C : 1250 A
- corrente nominale In: da 630 a 1250 A
- potere di interruzione nominale estremo Icu: 42 kA eff.
- potere di interruzione nominale di servizio Ics: 42 kA eff.
- corrente di breve durata ammissibile nominale (0,5s/1s/3s) Icw: 42/42/24 kA eff.
- potere di chiusura nominale Icm: 88 kA

Provisto di:

- unità di controllo elettronica;
- apparecchi e accessori per la completa installazione e per il collegamento al PLC che sovrintende l'impianto;
- curva di funzionamento atta ad evitare scatti intempestivi all'avviamento dei motori.

N.1 Analizzatore di rete di tipo comunicante, completo di fusibili voltmetrici 3F+N e trasformatori amperometrici. Lo strumento controlla tutti i parametri elettrici dell'impianto quali: tensione stellata e concatenata, correnti di linea, potenza attiva, reattiva, apparente, fattore di potenza, frequenza, energia attiva, reattiva, apparente. Si ritiene compresa l'interfaccia dello strumento con il Pannello Operatore (protocollo Modbus TCP/IP o Modbus RTU).

Opzioni:

- Visualizzazione sia fissa che mobile sincronizzata.
- Allarmi (soglia min e max), ingressi logici, uscite a relé.
- Apparecchi e accessori per la completa installazione e per il collegamento in rete Ethernet o Seriale al Pannello Operatore.

Servizi ausiliari sbarre Trasformatori

- Trasformatore monofase 500/220V/110V - 100÷400VA completo di fusibili di protezione.
- Alimentazione scaldiglia anticondensa di tipo termostata 30W - 220V o 100V per la colonna.

COORDINAMENTO INTERRUITORI BT E MT DEI TRASFORMATORI

- **Coordinamento per evitare controalimentazioni.**

Nota: i tre interruttori sopra indicati sono stati scelti uguali per essere scambiati fra loro mediante semplice estrazione ed inserimento (modificandone la taratura).

COLONNA 2

QUADRO MACCHINA ELETTROPOMPA EP1

- *Sezionamento* attraverso commutatore formato da due sezionatori tripolari di linea, manovrabili sotto carico, interbloccati meccanicamente:
 - sezionatore 1 - alimentazione da RETE
 - posizione centrale della leva d'interblocco - esclusione linea
 - sezionatore 2 - alimentazione da GE 500V mobile esterno

Ciascun sezionatore dovrà avere tensione nominale di isolamento 1000 V e corrente nominale minima di 1250 A, AC23 (40°C). Il commutatore così formato, sarà completo di comando a leva dal fronte interbloccato con la porta della cella ed avrà protezioni in plexiglas sui punti rimanenti in tensione a porta aperta.

- *Terna di fusibili* ACR aM di portata adeguata completa di portafusibili e di maniglia estrazione.
- *Controllore per pompa sommersa tipo MAS 801 Xylem o similare purchè compatibile con le pompe Flygt (Xylem) esistenti; la verifica di tale compatibilità va fatta tassativamente previo accordo con la DL e in ogni caso prima di procedere all'acquisto; sono escluse eventuali modifiche alle pompe esistenti per l'interfacciamento con i nuovi controllori, che rimangono a carico del Consorzio.*

Il controllore avrà le seguenti caratteristiche:

- Avvertimento preventivo in caso di modifica alla corrente, temperatura, infiltrazione e vibrazioni per ridurre i blocchi non pianificati;
 - 10 parametri di avvertimento che identificano l'usura e la rottura delle parti;
 - Collegamento al Touchscreen a colori da 7" fino a 10 pompe affiancate per una panoramica veloce della stazione;
 - Web tool con accesso in tempo reale ai dati della pompa per semplificare la gestione, avere una panoramica generale della stazione e analizzare da qualsiasi dispositivo tipo Tablet o Smartphone;
 - Cavo singolo per eliminare l'uso di coppie di cavi schermati intrecciati SUBCAB;
 - Memoria della pompa con set-points impostati dalla fabbrica e ID pompa per semplificare l'installazione e la manutenzione;
 - Funzione di "Scatola Nera" per la registrazione dei guasti collegati agli allarmi;
 - Connettività SCADA per una comunicazione aperta e da remoto;
 - I suggerimenti sulle cause di malfunzionamento semplificano la ricerca guasti per una eliminazione veloce dei problemi e un ripristino rapido.
- *Doppio Avviatore per Pompa principale* costituito da:
 - contattore tripolare di linea, in AC3, da 355KW 500A a 500V dimensionato per avviamenti diretti a piena tensione del motore (con sistema di avviamento escluso), completo di contatti ausiliari (contattore principale);
 - soft starter 500V - 470A con pannello di controllo remotato su fronte quadro;
 - contattore tripolare di linea, in AC3, da 355KW 500A a 500V dimensionato per avviamenti diretti a piena tensione del motore (con sistema di avviamento escluso), completo di contatti ausiliari (contattore di by-pass);
 - un relè termico tripolare compensato di protezione contro i sovraccarichi e la mancanza di fase, con regolazione idonea alla corrente assorbita dal motore;
 - selettore e serie di relè ausiliari (selettore posto all'interno del quadro) per la selezione de tipo di avviamento con soft starter o diretto.

- *Relè differenziale* con possibilità di regolazione delle correnti e dei tempi di intervento, completo di toroide. In altri impianti si sono adottati dei relè Thytronic modello RMT/8M che hanno la peculiarità di possedere un cartellino meccanico che è in grado di segnalare l'avvenuto intervento anche in caso di mancanza di energia. Inoltre le correnti di taratura del relè sono settabili da 0,03 a 30 A con tempi da 0,03 a 3 secondi, consentendo quindi un ampio range di taratura e una flessibilità notevole per il coordinamento delle protezioni in selettività "verticale".
- *Alimentazione elettrovalvola di disadescamento* costituita da:
 - portafusibili con fusibili di protezione di portata adeguata,
 - contattore tripolare di linea,
 - raddrizzatore di corrente per l'alimentazione in c.c.
- *Doppia alimentazione ausiliari 110V da sbarre o da quadro macchina attraverso:*
 - Trasformatore monofase 500/110Vac 400÷630VA completo di fusibili di protezione (alimentazione ausiliari avviatore, relè, strumentazione varia).
- *Alimentazione ausiliari 220Vac da quadro macchina attraverso:*
 - Trasformatore monofase 500/220Vac 400÷630VA completo di fusibili di protezione (alimentazione ausiliari avviatore, relè, strumentazione varia).
- *Alimentazione scaldiglia anticondensa* di tipo termostata 30W - 220V per la colonna.
- *Strumentazione di misura*, quale:
 - n.1 voltmetro elettromagnetico (96x96mm) per la misura della tensione a valle dei fusibili principali di linea, completo di fusibili di protezione, trasformatore di tensione e commutatore di fase a quattro posizioni,
 - n.1 lampada di segnalazione (WH) 230V – 50Hz, Diam. 22, protetta da fusibile in portafusibile sezionabile,
 - n.1 cosfmetro indicatore, scala 0.5-1-0.5, completo di fusibili di protezione,
 - n.1 amperometro elettromagnetico (96x96mm) per la misura della corrente rifasata assorbita dal motore, completo di 3 TA e commutatore di fase per l'inserzione,
 - n.1 amperometro elettromagnetico (96x96mm) per la misura della corrente assorbita dal motore, completo di 3 TA e commutatore di fase per l'inserzione,
 - n.1 convertitore di misura di corrente, per la trasmissione a distanza.
- *Strumentazione di comando e controllo*, quale:
 - n.1 contaore meccanico delle ore di funzionamento della macchina.
 - n.1 temporizzatore di ritardo intenzionale di avviamento, legato anche al mancare della tensione di rete ed al ripristino del minimo livello.
 - n.1 visualizzatore a 15 (5x3) caselle del tipo a mosaico comprendente le seguenti segnalazioni luminose a LED:
 - "ELETTROPOMPA IN FUNZIONE" (Bianca)
 - "ELETTROPOMPA FERMA" (Verde)
 - "ELETTROPOMPA IN AVVIAMENTO AUTOMATICO" (Verde)
 - "AVVIAMENTO CON SOFT STARTER" (Bianca)
 - "AVVIAMENTO DIRETTO" (Bianca)
 - "ELETTROPOMPA AVARIA" (Rossa)

- “SOFTSTARTER AVARIA” (Rossa)
- “ELETTRORVALVOLA DISADESCAMENTO AVARIA” (Rossa)
- “FUNZIONAMENTO IN EMERGENZA” (Rossa lampeggiante)
- “MINIMO LIVELLO ASPIRAZIONE” (Rossa)
- “ELETTRORVALVOLA DISADESCAMENTO CHIUSA” (Bianca)
- “ELETTRORVALVOLA DISADESCAMENTO APERTA” (Verde)
- Disponibile
- Disponibile
- “PRESENZA TENSIONE” (Verde)
- n.1 pulsante prova lampade del visualizzatore,
- n.1 pulsante reset allarmi del visualizzatore,
- n.1 selettore per la scelta del funzionamento della pompa principale a 4 posizioni:
 - Pos.0 = Escluso “0”
 - Pos.1 = Manuale “MAN”
 - Pos.2 = Automatico da “PLC”
 - Pos.3 = Automatico da “SONDE” a conduttività
- n.1 pulsante per “marcia” pompa principale in modalità MAN (il pulsante di marcia attiva tutta la sequenza completa di avvio del gruppo, ovvero chiusura elettrovalvola, marcia pompa del grasso, adescamento, marcia pompa principale, inserzione ritardata condensatori rifasamento ecc.)
- n.1 pulsante per “arresto” pompa principale in modalità MAN (il pulsante di arresto attiva tutta la sequenza completa di arresto del gruppo, ovvero apertura elettrovalvola, arresto pompa del grasso, arresto pompa principale, disinserzione condensatori rifasamento, ecc.),
- n.1 selettore con chiave a due posizioni: 0 – Prova (chiave libera in posizione “0”), senza ritenuta, per prova di funzionamento elettrovalvola.
- n.1 relè di livello per sonda a conduttività modello Schneider Electric RM35 (già in uso al Consorzio) per il funzionamento della pompa EPX.
- n.1 relè timer tipo Omron modello H3CR-A, multifunzione, con zoccolo undecal ed adattatore per fronte quadro per il ripristino del minimo e massimo livello.
- *Circoliteria funzionale*

Il quadro comprenderà anche le apparecchiature atte alla realizzazione del **circuito funzionale per l'automazione elettromeccanica** del complessivo gruppo elettropompa.

COLONNA 3

QUADRO MACCHINA ELETTROPOMPA EP2

- *Sezionamento* attraverso commutatore formato da due sezionatori tripolari di linea, manovrabili sotto carico, interbloccati meccanicamente:
 - sezionatore 1 - alimentazione da RETE
 - posizione centrale della leva di interblocco - esclusione linea
 - sezionatore 2 - alimentazione da GE 500V mobile esterno

Ciascun sezionatore dovrà avere tensione nominale di isolamento 1000 V e corrente nominale minima di 1250 A, AC23 (40°C). Il commutatore così formato, sarà completo di comando a leva dal fronte interbloccato con la porta della cella ed avrà protezioni in plexiglas sui punti rimanenti in tensione a porta aperta.

- *Terna di fusibili ACR aM di portata adeguata completa di portafusibili e di maniglia estrazione.*
- *Controllore per pompa sommersa tipo MAS 801 Xylem o similare purchè compatibile con le pompe Flygt (Xylem) esistenti; la verifica di tale compatibilità va fatta tassativamente previo accordo con la DL e in ogni caso prima di procedere all'acquisto; sono escluse eventuali modifiche alle pompe esistenti per l'interfacciamento con i nuovi controllori, che rimangono a carico del Consorzio.*

Il controllore avrà le seguenti caratteristiche:

- Avvertimento preventivo in caso di modifica alla corrente, temperatura, infiltrazione e vibrazioni per ridurre i blocchi non pianificati;
 - 10 parametri di avvertimento che identificano l'usura e la rottura delle parti;
 - Collegamento al Touchscreen a colori da 7" fino a 10 pompe affiancate per una panoramica veloce della stazione;
 - Web tool con accesso in tempo reale ai dati della pompa per semplificare la gestione, avere una panoramica generale della stazione e analizzare da qualsiasi dispositivo tipo Tablet o Smartphone;
 - Cavo singolo per eliminare l'uso di coppie di cavi schermati intrecciati SUBCAB;
 - Memoria della pompa con set-points impostati dalla fabbrica e ID pompa per semplificare l'installazione e la manutenzione;
 - Funzione di "Scatola Nera" per la registrazione dei guasti collegati agli allarmi;
 - Connettività SCADA per una comunicazione aperta e da remoto;
 - I suggerimenti sulle cause di malfunzionamento semplificano la ricerca guasti per una eliminazione veloce dei problemi e un ripristino rapido.
- *Doppio Avviatore per Pompa principale costituito da:*
 - contattore tripolare di linea, in AC3, da 355KW 500A a 500V dimensionato per avviamenti diretti a piena tensione del motore (con sistema di avviamento escluso), completo di contatti ausiliari (contattore principale);
 - soft starter 500V - 470A con pannello di controllo remotato su fronte quadro;
 - contattore tripolare di linea, in AC3, da 355KW 500A a 500V dimensionato per avviamenti diretti a piena tensione del motore (con sistema di avviamento escluso), completo di contatti ausiliari (contattore di by-pass);
 - un relè termico tripolare compensato di protezione contro i sovraccarichi e la mancanza di fase, con regolazione idonea alla corrente assorbita dal motore;
 - selettore e serie di relè ausiliari (selettore posto all'interno del quadro) per la selezione de tipo di avviamento con soft starter o diretto.
 - *Relè differenziale con possibilità di regolazione delle correnti e dei tempi di intervento, completo di toroide. In altri impianti si sono adottati dei relè Thytronic modello RMT/8M che hanno la peculiarità di possedere un cartellino meccanico che è in grado di segnalare l'avvenuto intervento anche in caso di mancanza di energia. Inoltre le correnti di taratura del relè sono settabili da 0,03 a 30 A con tempi da 0,03 a 3 secondi, consentendo quindi un ampio range di taratura e una flessibilità notevole per il coordinamento delle protezioni in selettività "verticale".*
 - *Alimentazione elettrovalvola di disadescamento costituita da:*
 - portafusibili con fusibili di protezione di portata adeguata,

- contattore tripolare di linea,
- raddrizzatore di corrente per l'alimentazione in c.c.
- *Doppia alimentazione ausiliari 110V da sbarre o da quadro macchina attraverso:*
 - Trasformatore monofase 500/110Vac 400÷630VA completo di fusibili di protezione (alimentazione ausiliari avviatore, relè, strumentazione varia).
- *Alimentazione ausiliari 220Vac da quadro macchina attraverso:*
 - Trasformatore monofase 500/220Vac 400÷630VA completo di fusibili di protezione (alimentazione ausiliari avviatore, relè, strumentazione varia).
- *Alimentazione scaldiglia anticondensa di tipo termostata 30W - 220V per la colonna.*
- *Strumentazione di misura, quale:*
 - n.1 voltmetro elettromagnetico (96x96mm) per la misura della tensione a valle dei fusibili principali di linea, completo di fusibili di protezione, trasformatore di tensione e commutatore di fase a quattro posizioni,
 - n.1 lampada di segnalazione (WH) 230V – 50Hz, Diam. 22, protetta da fusibile in portafusibile sezionabile,
 - n.1 cosfmetro indicatore, scala 0.5-1-0.5, completo di fusibili di protezione,
 - n.1 amperometro elettromagnetico (96x96mm) per la misura della corrente rifasata assorbita dal motore, completo di 3 TA e commutatore di fase per l'inserzione,
 - n.1 amperometro elettromagnetico (96x96mm) per la misura della corrente assorbita dal motore, completo di 3 TA e commutatore di fase per l'inserzione,
 - n.1 convertitore di misura di corrente, per la trasmissione a distanza.
- *Strumentazione di comando e controllo, quale:*
 - n.1 contaore meccanico delle ore di funzionamento della macchina,
 - n.1 temporizzatore di ritardo intenzionale di avviamento, legato anche al mancare della tensione di rete ed al ripristino del minimo livello,
 - n.1 visualizzatore a 15 (5x3) caselle del tipo a mosaico comprendente le seguenti segnalazioni luminose a LED:
 - “ELETTROPOMPA IN FUNZIONE” (Bianca)
 - “ELETTROPOMPA FERMA” (Verde)
 - “ELETTROPOMPA IN AVVIAMENTO AUTOMATICO” (Verde)
 - “AVVIAMENTO CON SOFT STARTER” (Bianca)
 - “AVVIAMENTO DIRETTO” (Bianca)
 - “ELETTROPOMPA AVARIA” (Rossa)
 - “SOFT STARTER AVARIA” (Rossa)
 - “ELETTROVALVOLA DISADESCAMENTO AVARIA” (Rossa)
 - “FUNZIONAMENTO IN EMERGENZA” (Rossa lampeggiante)
 - “MINIMO LIVELLO ASPIRAZIONE” (Rossa)
 - “ELETTROVALVOLA DISADESCAMENTO CHIUSA” (Bianca)
 - “ELETTROVALVOLA DISADESCAMENTO APERTA” (Verde)
 - Disponibile

- Disponibile
 - “PRESENZA TENSIONE” (Verde)
 - n.1 pulsante prova lampade del visualizzatore,
 - n.1 pulsante reset allarmi del visualizzatore,
 - n.1 selettore per la scelta del funzionamento della pompa principale a 4 posizioni:
 - Pos.0 = Escluso “0”
 - Pos.1 = Manuale “MAN”
 - Pos.2 = Automatico da “PLC”
 - Pos.3 = Automatico da “SONDE” a conduttività
 - n.1 pulsante per “marcia” pompa principale in modalità MAN (il pulsante di marcia attiva tutta la sequenza completa di avvio del gruppo, ovvero chiusura elettrovalvola, marcia pompa del grasso, adescamento, marcia pompa principale, inserzione ritardata condensatori rifasamento ecc.),
 - n.1 pulsante per “arresto” pompa principale in modalità MAN (il pulsante di arresto attiva tutta la sequenza completa di arresto del gruppo, ovvero apertura elettrovalvola, arresto pompa del grasso, arresto pompa principale, disinserzione condensatori rifasamento, ecc.),
 - n.1 selettore con chiave a due posizioni: 0 – Prova (chiave libera in posizione “0”), senza ritenuta, per prova di funzionamento elettrovalvola,
 - n.1 relè di livello per sonda a conduttività modello Schneider Electric RM35 (già in uso al Consorzio) per il funzionamento della pompa EPX,
 - n.1 relè timer tipo Omron modello H3CR-A, multifunzione, con zoccolo undecal ed adattatore per fronte quadro per il ripristino del minimo e massimo livello.
- *Circuiteria funzionale*

Il quadro comprenderà anche le apparecchiature atte alla realizzazione del **circuito funzionale per l'automazione elettromeccanica** del complessivo gruppo elettropompa.

COLONNA 4

QUADRO MACCHINA ELETTROPOMPA EP3

- *Sezionamento* attraverso commutatore formato da due sezionatori tripolari di linea, manovrabili sotto carico, interbloccati meccanicamente:
 - sezionatore 1 - alimentazione da RETE
 - posizione centrale della leva di interblocco - esclusione linea
 - sezionatore 2 - alimentazione da GE 500V mobile esterno

Ciascun sezionatore dovrà avere tensione nominale di isolamento 1000 V e corrente nominale minima di 1250 A, AC23 (40°C). Il commutatore così formato, sarà completo di comando a leva dal fronte interbloccato con la porta della cella ed avrà protezioni in plexiglas sui punti rimanenti in tensione a porta aperta.

- *Terna di fusibili* ACR aM di portata adeguata completa di portafusibili e di maniglia estrazione.
- *Controllore per pompa sommersa tipo MAS 801 Xylem o similare purchè compatibile con le pompe Flygt (Xylem) esistenti; la verifica di tale compatibilità va fatta tassativamente previo accordo con la DL e in ogni caso prima di procedere all'acquisto; sono escluse eventuali modifiche alle pompe esistenti per l'interfacciamento con i nuovi controllori, che rimangono a carico del Consorzio.*

Il controllore avrà le seguenti caratteristiche:

- Avvertimento preventivo in caso di modifica alla corrente, temperatura, infiltrazione e vibrazioni per ridurre i blocchi non pianificati;
 - 10 parametri di avvertimento che identificano l'usura e la rottura delle parti;
 - Collegamento al Touchscreen a colori da 7" fino a 10 pompe affiancate per una panoramica veloce della stazione;
 - Web tool con accesso in tempo reale ai dati della pompa per semplificare la gestione, avere una panoramica generale della stazione e analizzare da qualsiasi dispositivo tipo Tablet o Smartphone;
 - Cavo singolo per eliminare l'uso di coppie di cavi schermati intrecciati SUBCAB;
 - Memoria della pompa con set-points impostati dalla fabbrica e ID pompa per semplificare l'installazione e la manutenzione;
 - Funzione di "Scatola Nera" per la registrazione dei guasti collegati agli allarmi;
 - Connettività SCADA per una comunicazione aperta e da remoto;
 - I suggerimenti sulle cause di malfunzionamento semplificano la ricerca guasti per una eliminazione veloce dei problemi e un ripristino rapido.
- *Doppio Avviatore per Pompa principale* costituito da:
 - contattore tripolare di linea, in AC3, da 355KW 500A a 500V dimensionato per avviamenti diretti a piena tensione del motore (con sistema di avviamento escluso), completo di contatti ausiliari (contattore principale);
 - soft starter 500V - 470A con pannello di controllo remotato su fronte quadro;
 - contattore tripolare di linea, in AC3, da 355KW 500A a 500V dimensionato per avviamenti diretti a piena tensione del motore (con sistema di avviamento escluso), completo di contatti ausiliari (contattore di by-pass);
 - un relè termico tripolare compensato di protezione contro i sovraccarichi e la mancanza di fase, con regolazione idonea alla corrente assorbita dal motore;
 - selettore e serie di relè ausiliari (selettore posto all'interno del quadro) per la selezione di tipo di avviamento con soft starter o diretto.
 - *Relè differenziale* con possibilità di regolazione delle correnti e dei tempi di intervento, completo di toroide. In altri impianti si sono adottati dei relè Thytronic modello RMT/8M che hanno la peculiarità di possedere un cartellino meccanico che è in grado di segnalare l'avvenuto intervento anche in caso di mancanza di energia. Inoltre le correnti di taratura del relè sono settabili da 0,03 a 30 A con tempi da 0,03 a 3 secondi, consentendo quindi un ampio range di taratura e una flessibilità notevole per il coordinamento delle protezioni in selettività "verticale".
 - *Alimentazione elettrovalvola di disadescamento* costituita da:
 - portafusibili con fusibili di protezione di portata adeguata,
 - contattore tripolare di linea,
 - raddrizzatore di corrente per l'alimentazione in c.c.
 - *Doppia alimentazione ausiliari 110V da sbarre o da quadro macchina attraverso:*
 - Trasformatore monofase 500/110Vac 400÷630VA completo di fusibili di protezione (alimentazione ausiliari avviatore, relè, strumentazione varia).
 - *Alimentazione ausiliari 220Vac da quadro macchina attraverso:*
 - Trasformatore monofase 500/220Vac 400÷630VA completo di fusibili di protezione (alimentazione ausiliari avviatore, relè, strumentazione varia).
 - *Alimentazione scaldiglia anticondensa* di tipo termostata 30W - 220V per la colonna.

- *Strumentazione di misura, quale:*
 - n.1 voltmetro elettromagnetico (96x96mm) per la misura della tensione a valle dei fusibili principali di linea, completo di fusibili di protezione, trasformatore di tensione e commutatore di fase a quattro posizioni,
 - n.1 lampada di segnalazione (WH) 230V – 50Hz, Diam. 22, protetta da fusibile in portafusibile sezionabile,
 - n.1 cosfimetra indicatore, scala 0.5-1-0.5, completo di fusibili di protezione,
 - n.1 amperometro elettromagnetico (96x96mm) per la misura della corrente rifasata assorbita dal motore, completo di 3 TA e commutatore di fase per l'inserzione,
 - n.1 amperometro elettromagnetico (96x96mm) per la misura della corrente assorbita dal motore, completo di 3 TA e commutatore di fase per l'inserzione,
 - n.1 convertitore di misura di corrente, per la trasmissione a distanza.
- *Strumentazione di comando e controllo, quale:*
 - n.1 contatore meccanico delle ore di funzionamento della macchina.
 - n.1 temporizzatore di ritardo intenzionale di avviamento, legato anche al mancare della tensione di rete ed al ripristino del minimo livello.
 - n.1 visualizzatore a 15 (5x3) caselle del tipo a mosaico comprendente le seguenti segnalazioni luminose a LED:
 - “ELETTROPOMPA IN FUNZIONE” (Bianca)
 - “ELETTROPOMPA FERMA” (Verde)
 - “ELETTROPOMPA IN AVVIAMENTO AUTOMATICO” (Verde)
 - “AVVIAMENTO CON SOFT STARTER” (Bianca)
 - “AVVIAMENTO DIRETTO” (Bianca)
 - “ELETTROPOMPA AVARIA” (Rossa)
 - “SOFTSTARTER AVARIA” (Rossa)
 - “ELETTROVALVOLA DISADESCAMENTO AVARIA” (Rossa)
 - “FUNZIONAMENTO IN EMERGENZA” (Rossa lampeggiante)
 - “MINIMO LIVELLO ASPIRAZIONE” (Rossa)
 - “ELETTROVALVOLA DISADESCAMENTO CHIUSA” (Bianca)
 - “ELETTROVALVOLA DISADESCAMENTO APERTA” (Verde)
 - Disponibile
 - Disponibile
 - “PRESENZA TENSIONE” (Verde)
 - n.1 pulsante prova lampade del visualizzatore,
 - n.1 pulsante reset allarmi del visualizzatore,
 - n.1 selettore per la scelta del funzionamento della pompa principale a 4 posizioni:
 - Pos.0 = Escluso “0”
 - Pos.1 = Manuale “MAN”
 - Pos.2 = Automatico da “PLC”

- Pos.3 = Automatico da “SONDE” a conduttività
- n.1 pulsante per “marcia” pompa principale in modalità MAN (il pulsante di marcia attiva tutta la sequenza completa di avvio del gruppo, ovvero chiusura elettrovalvola, marcia pompa del grasso, adescamento, marcia pompa principale, inserzione ritardata condensatori rifasamento ecc.)
- n.1 pulsante per “arresto” pompa principale in modalità MAN (il pulsante di arresto attiva tutta la sequenza completa di arresto del gruppo, ovvero apertura elettrovalvola, arresto pompa del grasso, arresto pompa principale, disinserzione condensatori rifasamento, ecc.),
- n.1 selettore con chiave a due posizioni: 0 – Prova (chiave libera in posizione “0”), senza ritenuta, per prova di funzionamento elettrovalvola.
- n.1 relè di livello per sonda a conduttività modello Schneider Electric RM35 (già in uso al Consorzio) per il funzionamento della pompa EPX.
- n.1 relè timer tipo Omron modello H3CR-A, multifunzione, con zoccolo undecal ed adattatore per fronte quadro per il ripristino del minimo e massimo livello.
- *Circuiteria funzionale*

Il quadro comprenderà anche le apparecchiature atte alla realizzazione del **circuito funzionale per l'automazione elettromeccanica** del complessivo gruppo elettropompa.

COLONNA 5

QUADRO MACCHINA ELETTROPOMPA EP4

- *Sezionamento* attraverso commutatore formato da due sezionatori tripolari di linea, manovrabili sotto carico, interbloccati meccanicamente:
 - sezionatore 1 - alimentazione da RETE
 - posizione centrale della leva di interblocco - esclusione linea
 - sezionatore 2 - alimentazione da GE 500V mobile esterno

Ciascun sezionatore dovrà avere tensione nominale di isolamento 1000 V e corrente nominale minima di 1250 A, AC23 (40°C). Il commutatore così formato, sarà completo di comando a leva dal fronte interbloccato con la porta della cella ed avrà protezioni in plexiglas sui punti rimanenti in tensione a porta aperta.

- *Terna di fusibili ACR aM di portata adeguata completa di portafusibili e di maniglia estrazione.*
- *Controllore per pompa sommersa tipo MAS 801 Xylem o similare purchè compatibile con le pompe Flygt (Xylem) esistenti; la verifica di tale compatibilità va fatta tassativamente previo accordo con la DL e in ogni caso prima di procedere all'acquisto; sono escluse eventuali modifiche alle pompe esistenti per l'interfacciamento con i nuovi controllori, che rimangono a carico del Consorzio.*

Il controllore avrà le seguenti caratteristiche:

- Avvertimento preventivo in caso di modifica alla corrente, temperatura, infiltrazione e vibrazioni per ridurre i blocchi non pianificati;
- 10 parametri di avvertimento che identificano l'usura e la rottura delle parti;
- Collegamento al Touchscreen a colori da 7" fino a 10 pompe affiancate per una panoramica veloce della stazione;
- Web tool con accesso in tempo reale ai dati della pompa per semplificare la gestione, avere una panoramica generale della stazione e analizzare da qualsiasi dispositivo tipo Tablet o Smartphone;
- Cavo singolo per eliminare l'uso di coppie di cavi schermati intrecciati SUBCAB;

- Memoria della pompa con set-points impostati dalla fabbrica e ID pompa per semplificare l’installazione e la manutenzione;
- Funzione di “Scatola Nera” per la registrazione dei guasti collegati agli allarmi;
- Connettività SCADA per una comunicazione aperta e da remoto;
- I suggerimenti sulle cause di malfunzionamento semplificano la ricerca guasti per una eliminazione veloce dei problemi e un ripristino rapido.
- *Doppio Avviatore per Pompa principale* costituito da:
 - contattore tripolare di linea, in AC3, da 129KW 225A a 500V dimensionato per avviamenti diretti a piena tensione del motore (con sistema di avviamento escluso), completo di contatti ausiliari (contattore principale);
 - soft starter 500V - 250A con pannello di controllo remotato su fronte quadro;
 - contattore tripolare di linea, in AC3, da 129KW 225A a 500V dimensionato per avviamenti diretti a piena tensione del motore (con sistema di avviamento escluso), completo di contatti ausiliari (contattore di by-pass);
 - un relè termico tripolare compensato di protezione contro i sovraccarichi e la mancanza di fase, con regolazione idonea alla corrente assorbita dal motore;
 - selettore e serie di relè ausiliari (selettore posto all’interno del quadro) per la selezione di tipo di avviamento con soft starter o diretto.
- *Relè differenziale* con possibilità di regolazione delle correnti e dei tempi di intervento, completo di toroide. In altri impianti si sono adottati dei relè Thytronic modello RMT/8M che hanno la peculiarità di possedere un cartellino meccanico che è in grado di segnalare l’avvenuto intervento anche in caso di mancanza di energia. Inoltre le correnti di taratura del relè sono settabili da 0,03 a 30 A con tempi da 0,03 a 3 secondi, consentendo quindi un ampio range di taratura e una flessibilità notevole per il coordinamento delle protezioni in selettività “verticale”.
- *Alimentazione elettrovalvola di disadescamento* costituita da:
 - portafusibili con fusibili di protezione di portata adeguata,
 - contattore tripolare di linea,
 - raddrizzatore di corrente per l’alimentazione in c.c.
- *Doppia alimentazione ausiliari 110V da sbarre o da quadro macchina attraverso:*
 - Trasformatore monofase 500/110Vac 400÷630VA completo di fusibili di protezione (alimentazione ausiliari avviatore, relè, strumentazione varia).
- *Alimentazione ausiliari 220Vac da quadro macchina attraverso:*
 - Trasformatore monofase 500/220Vac 400÷630VA completo di fusibili di protezione (alimentazione ausiliari avviatore, relè, strumentazione varia).
- *Alimentazione scaldiglia anticondensa* di tipo termostata 30W - 220V per la colonna.
- *Strumentazione di misura*, quale:
 - n.1 voltmetro elettromagnetico (96x96mm) per la misura della tensione a valle dei fusibili principali di linea, completo di fusibili di protezione, trasformatore di tensione e commutatore di fase a quattro posizioni,
 - n.1 lampada di segnalazione (WH) 230V – 50Hz, Diam. 22, protetta da fusibile in portafusibile sezionabile,
 - n.1 cosfmetro indicatore, scala 0.5-1-0.5, completo di fusibili di protezione,

- n.1 amperometro elettromagnetico (96x96mm) per la misura della corrente rifasata assorbita dal motore, completo di 3 TA e commutatore di fase per l’inserzione,
- n.1 amperometro elettromagnetico (96x96mm) per la misura della corrente assorbita dal motore, completo di 3 TA e commutatore di fase per l’inserzione,
- n.1 convertitore di misura di corrente, per la trasmissione a distanza.
- *Strumentazione di comando e controllo, quale:*
 - n.1 contaore meccanico delle ore di funzionamento della macchina.
 - n.1 temporizzatore di ritardo intenzionale di avviamento, legato anche al mancare della tensione di rete ed al ripristino del minimo livello.
 - n.1 visualizzatore a 15 (5x3) caselle del tipo a mosaico comprendente le seguenti segnalazioni luminose a LED:
 - “ELETTROPOMPA IN FUNZIONE” (Bianca)
 - “ELETTROPOMPA FERMA” (Verde)
 - “ELETTROPOMPA IN AVVIAMENTO AUTOMATICO” (Verde)
 - “AVVIAMENTO CON SOFT STARTER” (Bianca)
 - “AVVIAMENTO DIRETTO” (Bianca)
 - “ELETTROPOMPA AVARIA” (Rossa)
 - “SOFTSTARTER AVARIA” (Rossa)
 - “ELETTROVALVOLA DISADESCAMENTO AVARIA” (Rossa)
 - “FUNZIONAMENTO IN EMERGENZA” (Rossa lampeggiante)
 - “MINIMO LIVELLO ASPIRAZIONE” (Rossa)
 - “ELETTROVALVOLA DISADESCAMENTO CHIUSA” (Bianca)
 - “ELETTROVALVOLA DISADESCAMENTO APERTA” (Verde)
 - Disponibile
 - Disponibile
 - “PRESENZA TENSIONE” (Verde)
 - n.1 pulsante prova lampade del visualizzatore,
 - n.1 pulsante reset allarmi del visualizzatore,
 - n.1 selettore per la scelta del funzionamento della pompa principale a 4 posizioni:
 - Pos.0 = Escluso “0”
 - Pos.1 = Manuale “MAN”
 - Pos.2 = Automatico da “PLC”
 - Pos.3 = Automatico da “SONDE” a conduttività
 - n.1 pulsante per “marcia” pompa principale in modalità MAN (il pulsante di marcia attiva tutta la sequenza completa di avvio del gruppo, ovvero chiusura elettrovalvola, marcia pompa del grasso, adescamento, marcia pompa principale, inserzione ritardata condensatori rifasamento ecc.)
 - n.1 pulsante per “arresto” pompa principale in modalità MAN (il pulsante di arresto attiva tutta la sequenza completa di arresto del gruppo, ovvero apertura elettrovalvola, arresto pompa del grasso, arresto pompa principale, disinserimento condensatori rifasamento, ecc.),

- n.1 selettore con chiave a due posizioni: 0 – Prova (chiave libera in posizione “0”), senza ritenuta, per prova di funzionamento elettrovalvola.
 - n.1 relè di livello per sonda a conduttività modello Schneider Electric RM35 (già in uso al Consorzio) per il funzionamento della pompa EPX.
 - n.1 relè timer tipo Omron modello H3CR-A, multifunzione, con zoccolo undecal ed adattatore per fronte quadro per il ripristino del minimo e massimo livello.
- *Circuiteria funzionale*

Il quadro comprenderà anche le apparecchiature atte alla realizzazione del **circuito funzionale per l'automazione elettromeccanica** del complessivo gruppo elettropompa.

COLONNA 6

CONDENSATORI ELETTROPOMPA EP1

Ciascuna elettropompa avrà la propria batteria di condensatori di rifasamento, installata entro apposito scomparto cella, segregata dalle altre e così costituita:

- **Terna di fusibili** ACR con portata adeguata, montati su supporto, di tipo sezionabile.
- **Contattore tripolare di linea**, di tipo specifico alla manovra dei condensatori, compatto a doppia rottura sui poli, con possibilità di inserimento ritardato rispetto all'avviamento dell'elettropompa (circa 15”), completo di contatti ausiliari.
- Batteria di condensatori statici trifasi, tensione 550V, potenza reattiva atta a mantenere il cos ϕ del motore ad un valore mai inferiore a 0,96 secondo la delibera AEEG (2016) n. 180/2013/r/eel, questo dal 100 al 50% della potenza nominale del motore. Condensatori completi di dispositivo antiscoppio, isolatori passanti per il facile assemblaggio, cappellotto protettivo antinfortunistico, resistenze di scarica interne e induttanze limitatrici delle correnti di inserzione, barrette di collegamento. Dimensionamento condensatori per 3 ln.
- **Selettore** a due posizioni per l'esclusione e l'inserimento della batteria.
- **Lampada** per la segnalazione di “rifasamento inserito”.

CONDENSATORI ELETTROPOMPA EP2

Ciascuna elettropompa avrà la propria batteria di condensatori di rifasamento, installata entro apposito scomparto cella, segregata dalle altre e così costituita:

- **Terna di fusibili** ACR con portata adeguata, montati su supporto, di tipo sezionabile.
- **Contattore tripolare di linea**, di tipo specifico alla manovra dei condensatori, compatto a doppia rottura sui poli, con possibilità di inserimento ritardato rispetto all'avviamento dell'elettropompa (circa 15”), completo di contatti ausiliari.
- Batteria di condensatori statici trifasi, tensione 550V, potenza reattiva atta a mantenere il cos ϕ del motore ad un valore mai inferiore a 0,96 secondo la delibera AEEG (2016) n. 180/2013/r/eel, questo dal 100 al 50% della potenza nominale del motore. Condensatori completi di dispositivo antiscoppio, isolatori passanti per il facile assemblaggio, cappellotto protettivo antinfortunistico, resistenze di scarica interne e induttanze limitatrici delle correnti di inserzione, barrette di collegamento. Dimensionamento condensatori per 3 ln.
- **Selettore** a due posizioni per l'esclusione e l'inserimento della batteria.
- **Lampada** per la segnalazione di “rifasamento inserito”.

CONDENSATORI ELETTROPOMPA EP3

Ciascuna elettropompa avrà la propria batteria di condensatori di rifasamento, installata entro apposito scomparto cella, segregata dalle altre e così costituita:

- **Terna di fusibili** ACR con portata adeguata, montati su supporto, di tipo sezionabile.
- **Contattore tripolare di linea**, di tipo specifico alla manovra dei condensatori, compatto a doppia rottura sui poli, con possibilità di inserimento ritardato rispetto all'avviamento dell'elettropompa (circa 15''), completo di contatti ausiliari.
- Batteria di condensatori statici trifasi, tensione 550V, potenza reattiva atta a mantenere il cos ϕ del motore ad un valore mai inferiore a 0,96 secondo la delibera AEEG (2016) n. 180/2013/r/eel, questo dal 100 al 50% della potenza nominale del motore. Condensatori completi di dispositivo antiscoppio, isolatori passanti per il facile assemblaggio, cappellotto protettivo antinfortunistico, resistenze di scarica interne e induttanze limitatrici delle correnti di inserzione, barrette di collegamento. Dimensionamento condensatori per 3 In.
- **Selettore** a due posizioni per l'esclusione e l'inserimento della batteria.
- **Lampada** per la segnalazione di "rifasamento inserito".

CONDENSATORI ELETTROPOMPA EP4

Ciascuna elettropompa avrà la propria batteria di condensatori di rifasamento, installata entro apposito scomparto cella, segregata dalle altre e così costituita:

- **Terna di fusibili** ACR, portata adeguata, montati su supporto, di tipo sezionabile.
- **Contattore tripolare di linea**, di tipo specifico alla manovra dei condensatori, compatto a doppia rottura sui poli, con possibilità di inserimento ritardato rispetto all'avviamento dell'elettropompa (circa 15''), completo di contatti ausiliari.
- Batteria di condensatori statici trifasi, tensione 550V, potenza reattiva atta a mantenere il cos ϕ del motore ad un valore mai inferiore a 0,96 secondo la delibera AEEG (2016) n. 180/2013/r/eel, questo dal 100 al 50% della potenza nominale del motore. Condensatori completi di dispositivo antiscoppio, isolatori passanti per il facile assemblaggio, cappellotto protettivo antinfortunistico, resistenze di scarica interne e induttanze limitatrici delle correnti di inserzione, barrette di collegamento. Dimensionamento condensatori per 3 In.
- **Selettore** a due posizioni per l'esclusione e l'inserimento della batteria.
- **Lampada** per la segnalazione di "rifasamento inserito".

E. BAURA AB - Quadro elettrico Distribuzione BT 400V [Qbt2 400V AB]

COMPOSIZIONE DEL QUADRO

Quadro elettrico con sistema di sbarre **3F+N** di distribuzione, dimensionate, fissate ed isolate a norma (alimentazione da Trasformatori 500V – alimentazione da **Gruppo Elettrogeno 400V mobile esterno MAX 400kVA** non compreso nelle forniture d'appalto): Ith 36kA - In 630A

La carpenteria divisa in **4 colonne** a loro volta suddivise in scomparti. Per motivi logistici con dimensioni non superiori a: LxPxH (mm) 2600x600x2200 mm (zoccolo da 200 mm compreso). . Sviluppo dei quadri come da tavole progettuali.

Accessori quadro

- Pannelli laterali

- Affiancamento unità
- Porte e pannelli e segregazioni
- Camini estrazione aria con eventuale estrattore
- Griglie areazione con rete anti topo
- Etichette “Togliere tensione prima di eseguire i lavori” con Triangolo, sui pannelli imbullonati
- Etichette descrittive pannelli e componenti
- Interconnessioni principali e ausiliarie
- Collettore in rame e collegamenti per la messa a terra
- Morsettiere, targhette indicatrici
- Terminali con capicorda, canalette porta cavi in PVC, minuterie ed accessori di completamento
- Riempimento con poliuretano espanso di tutte le aperture accessibili da animali.

Morsettiere

- Le morsettiere dovranno essere montate in posizioni accessibili dal fronte quadro.
- Le morsettiere dei circuiti a diverse tensioni dovranno essere segregate fra di loro con adatte coperture in plastica trasparente, non infiammabile, per impedire contatti con altre parti in tensione; avranno etichette di avvertimento a lettere rosse.
- Il cablaggio del quadro dovrà essere eseguito con fili flessibili con isolamento in PVC e sezione minima di 1,5 mm². Tutti i collegamenti dovranno essere identificati.

Il quadro comprenderà anche le apparecchiature per la realizzazione dei circuiti funzionali quali: fusibili, relè ausiliari istantanei e ritardati, timer, lampade, cavi di potenza e di segnale, ecc.

Completano le diverse colonne di cui è composto il quadro: finecorsa di sicurezza e ausiliari di sgancio tensione dello scomparto a portella del quadro aperta secondo normativa vigente.

CARATTERISTICHE ELETTRICHE DI RIFERIMENTO

- ..Tensione nominale di isolamento interruttori principali 1000 V
- ..Tensione nominale di tenuta ad impulso interruttori principali 8 kV
- ..Tensione nominale di impiego interruttori principali 690 V
- ..Tensione di esercizio **400 V**
- ..Corrente nominale interruttori riferita a 40°C
- ..Frequenza nominale 50/60 Hz
- ..Numero fasi 3F+N
- ..Potere di interruzione nominale estremo interruttori principali Icu:..... 36 kA eff (380/415 V)
- ..Potere di interruzione nominale di servizio interruttori principali Ics:..... 36 kA eff (380/415 V)
- ..Tensione nominale degli ausiliari da definire
- ..Installazione ad altitudine inferiore a 1000 m s.l.m.
- ..Temperature tra i – 5°C e i più 40°C
- ..Umidità relativa minima 50 % a 40°C
- ..Grado di inquinamento (CEI EN 60664-1) 3
- ..Forma di segregazione 3/4

Per un facile esercizio ed una immediata manutenzione della componentistica elettrica formante il quadro in argomento, l'Impresa dovrà elaborare gli schemi funzionali necessari al sovrintendimento delle macchine idrovore tenendo conto della tipologia impiantistica utilizzata per gli esistenti impianti consorziali.

CARATTERISTICHE MECCANICHE

- La costruzione del quadro ed i componenti saranno conformi alle norme CEI/IEC, nonché in regola con le leggi antinfortunistiche: Norma CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) e CEI EN 17-113 - 1/EC (fascicolo 14458). Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione, (quadri BT) - regole generali Norma CEI 44-5 (CEI EN 60204-1). Equipaggiamento elettrico delle macchine Parte 1a: regole generali - sicurezza del macchinario.
- La carpenteria sarà realizzata con fogli di acciaio con spessore di 1,8+2 mm e sarà adeguatamente rinforzata per realizzare una struttura rigida.
- Saranno previsti adeguati golfari rimovibili per il sollevamento del quadro.
- Sarà del tipo a più pannelli suddivisi in celle e l'accesso alle stesse sarà effettuato dal fronte per mezzo di portelle con maniglia bloccabile a chiave.
- Le sbarre e le connessioni e le altre parti vive interne saranno protette IP20 schermate in modo da evitare il contatto accidentale.
- L'accesso dei cavi avverrà dal basso (quadro dotato quindi anche di zoccolatura), dove saranno previste le morsettiere numerate.
- Tutti i bulloni, i dadi, le viti, i cardini, le maniglie, ecc., saranno di materiale resistente alla corrosione.
- Il quadro sarà fornito comprensivo di tutte le connessioni interpannelli.
- Sarà accuratamente verniciato, secondo il ciclo di verniciatura: decapaggio e sgrassatura, mano di fondo con vernice epossidica, mano finale vernice epossidica a forno RAL 7032.
- Sarà previsto un interblocco meccanico tra la porta e l'interruttore generale in modo che la porta non possa essere aperta se l'interruttore si trovi in posizione di chiusura.
- Sarà prevista una resistenza anticondensa termostata nella parte inferiore di ogni pannello.
- Tutti gli strumenti e le segnalazioni saranno muniti di targhette.
- Le morsettiere dei circuiti a diverse tensioni saranno segregate fra loro con addette coperture di plastica trasparente, non infiammabile, per impedire contatti con altre parti in tensione, avranno etichette di avvertimento e lettere rosse.
- Il quadro elettrico sarà dotato di una barra colletttrice di terra in rame, sul fondo di ogni colonna.

COLONNA 1

PROTEZIONE ALIMENTAZIONE DA GRUPPO ELETTROGENO (**Potenza massima 400 KVA**)

- **Interruttore** automatico versione scatolata 4P 630A, Icu=Ics 36 kA eff. a 380/415V (CEI EN 60947-2), campo regolazione In adeguato, con sganciatori di tipo magnetico, contatti ausiliari, completo di manovra rotativa diretta con blocco a chiave, bobina di apertura a lancio di corrente.
- **Gruppo misure di rete** composto da voltmetro ed ampermetro analogici, il sistema comprende:
 - N.1 Base portafusibili 3P con fusibili 10,3x38 - 2A (voltmetro);
 - N.1 Commutatore voltmetrico a 7 posizioni;
 - N.1 Voltmetro 0-500V;
 - N.3 Trasformatori amperometrici TA 5/630A;
 - N.1 Commutatore amperometrico a 7 posizioni;

- n.1 Convertitore di misura di corrente, per la trasmissione a distanza uscita 4-20mA;
- N.1 Amperometro 0-630A.

Si ritiene compresa l'interfaccia del trasduttore con il PLC.

PROTEZIONE ALIMENTAZIONE DA TRASFORMATORE

- **Interruttore** automatico versione scatolata 4P 630A, Icu=Ics 36 kA eff. a 380/415V (CEI EN 60947-2), campo regolazione In adeguato, con sganciatori di tipo magnetico, contatti ausiliari, completo di manovra rotativa diretta con blocco a chiave, bobina di apertura a lancio di corrente.
- **Analizzatore di rete** di tipo comunicante, completo di fusibili voltmetrici 3F+N e trasformatori amperometrici. Lo strumento controlla tutti i parametri elettrici dell'impianto quali: tensione stellata e concatenata, correnti di linea, potenza attiva, reattiva, apparente, fattore di potenza, frequenza, energia attiva, reattiva, apparente. Si ritiene compresa l'interfaccia dello strumento con il Pannello Operatore (protocollo Modbus TCP/IP o Modbus RTU).

Opzioni:

- Visualizzazione sia fissa che mobile sincronizzata.
- Allarmi (soglia min. e max), ingressi logici, uscite a relè.
- Apparecchi e accessori per la completa installazione e per il collegamento in rete Ethernet o Seriale al Pannello Operatore.

INTERBLOCCO INTERRUTTORI

I due interruttori principali saranno tra loro interbloccati meccanicamente (con chiave) ed elettricamente come richiesto dalla norma CEI 0-16 paragrafo 8.5.4.

PROTEZIONE LINEA IMPIANTO BAURA AA

- **Interruttore** automatico versione scatolata 4P 630A, Icu=Ics \geq 36 kA eff. a 380/415V (CEI EN 60947-2), campo regolazione In adeguato, con sganciatori di tipo magnetico, contatti ausiliari, completo di manovra rotativa diretta con blocco a chiave, bobina di apertura a lancio di corrente.
- **Relè differenziale** con possibilità di regolazione delle correnti e dei tempi di intervento, completo di toroide. In altri impianti si sono adottati dei relè Thytronic modello RMT/8M (4) che hanno la peculiarità di possedere un cartellino meccanico che è in grado di segnalare l'avvenuto intervento anche in caso di mancanza di energia. Inoltre le correnti di taratura del relè sono settabili da 0,03 a 30 A con tempi da 0,03 a 3 secondi, consentendo quindi un ampio range di taratura e una flessibilità notevole per il coordinamento delle protezioni in selettività "verticale".
- **Analizzatore di rete** di tipo comunicante, completo di fusibili voltmetrici 3F+N e trasformatori amperometrici. Lo strumento controlla tutti i parametri elettrici dell'impianto quali: tensione stellata e concatenata, correnti di linea, potenza attiva, reattiva, apparente, fattore di potenza, frequenza, energia attiva, reattiva, apparente. Si ritiene compresa l'interfaccia dello strumento con il Pannello Operatore (protocollo Modbus TCP/IP o Modbus RTU).

Opzioni:

- Visualizzazione sia fissa che mobile sincronizzata.
- Allarmi (soglia min. e max), ingressi logici, uscite a relè.
- Apparecchi e accessori per la completa installazione e per il collegamento in rete Ethernet o Seriale al Pannello Operatore.

PROTEZIONE LINEA OFFICINA

- **Interruttore** automatico versione scatolata 4P 250A, $I_{cu}=I_{cs} \geq 36$ kA eff. a 380/415V (CEI EN 60947-2), campo regolazione I_n adeguato, con sganciatori di tipo magnetico, contatti ausiliari, completo di manovra rotativa diretta con blocco a chiave, bobina di apertura a lancio di corrente.
- **Relè differenziale** con possibilità di regolazione delle correnti e dei tempi di intervento, completo di toroide. In altri impianti si sono adottati dei relè Thytronic modello RMT/8M (4) che hanno la peculiarità di possedere un cartellino meccanico che è in grado di segnalare l'avvenuto intervento anche in caso di mancanza di energia. Inoltre le correnti di taratura del relè sono settabili da 0,03 a 30 A con tempi da 0,03 a 3 secondi, consentendo quindi un ampio range di taratura e una flessibilità notevole per il coordinamento delle protezioni in selettività "verticale".
- **Analizzatore di rete** di tipo comunicante, completo di fusibili voltmetrici 3F+N e trasformatori amperometrici. Lo strumento controlla tutti i parametri elettrici dell'impianto quali: tensione stellata e concatenata, correnti di linea, potenza attiva, reattiva, apparente, fattore di potenza, frequenza, energia attiva, reattiva, apparente. Si ritiene compresa l'interfaccia dello strumento con il Pannello Operatore (protocollo Modbus TCP/IP o Modbus RTU).

Opzioni:

- Visualizzazione sia fissa che mobile sincronizzata.
- Allarmi (soglia min. e max), ingressi logici, uscite a relè.
- Apparecchi e accessori per la completa installazione e per il collegamento al in rete Ethernet o Seriale al Pannello Operatore.

COLONNA 2

SBARRE E RISALITA CAVI

Sistema di sbarre **3F+N** di distribuzione, dimensionate, fissate ed isolate a norma: I_{th} 36kA - I_n 630A

COLONNA 3

UTENZE AUSILIARIE

- **Protezione generale** Servizi Ausiliari BAURA AB costituita da interruttore automatico versione scatolata 4P 250A, $I_{cu}=I_{cs} \geq 36$ kA eff. a 380/415V, campo regolazione I_n adeguato, con sganciatori di tipo elettronico, contatti ausiliari, completo di manovra rotativa diretta con blocco a chiave, bobina di apertura a lancio di corrente.
- **Analizzatore di rete** di tipo comunicante, completo di fusibili voltmetrici 3F+N e trasformatori amperometrici. Lo strumento controlla tutti i parametri elettrici dell'impianto quali: tensione stellata e concatenata, correnti di linea, potenza attiva, reattiva, apparente, fattore di potenza, frequenza, energia attiva, reattiva, apparente. Si ritiene compresa l'interfaccia dello strumento con il Pannello Operatore (Modbus TCP/IP o Modbus RTU).

Opzioni:

- Visualizzazione sia fissa che mobile sincronizzata.
- Allarmi (soglia min. e max), ingressi logici, uscite a relè.
- Apparecchi e accessori per la completa installazione e per il collegamento in rete Ethernet o Seriale al Pannello Operatore.

- **Linea LOCALE ENEL**

Interruttore automatico magnetotermico 2x6A - 415V - 50Hz - 10kA (Rif. CEI EN 60947-2)

Blocco differenziale AC $I_{dn}=0,03A$

- **Linea AUSILIARI QUADRO MT**
Interruttore automatico magnetotermico 2x16A - 415V - 50Hz - 10kA (Rif. CEI EN 60947-2)
Blocco differenziale AC I_{dn}=0,03A
- **Linea GRUPPO DI CONTINUITA'[UPS] CEI 0-16 - 230V 50Hz 2000VA/1600W**
Interruttore automatico magnetotermico 2x16A - 415V - 50Hz - 10kA (Rif. CEI EN 60947-2)
Blocco differenziale A "si" I_{dn}=0,3A
- **Linea QUADRO BT GRUPPO ELETTROGENO 500V**
Interruttore automatico magnetotermico 2x25A - 415V - 50Hz - 10kA (Rif. CEI EN 60947-2)
Blocco differenziale AC I_{dn}=0,3A
- **Linea QUADRO BT GRUPPO ELETTROGENO 400V**
Interruttore automatico magnetotermico 2x25A - 415V - 50Hz - 10kA (Rif. CEI EN 60947-2)
Blocco differenziale AC I_{dn}=0,3A
- **Linea PRESE 400/230V**
Interruttore automatico magnetotermico 4x16A - 415V - 50Hz - 10kA (Rif. CEI EN 60947-2)
Blocco differenziale AC I_{dn}=0,03A
- **Linea LUCI INTERNE (Ordinarie e Sicurezza)**
Interruttore automatico magnetotermico 2x10A - 415V - 50Hz - 10kA (Rif. CEI EN 60947-2)
Blocco differenziale AC I_{dn}=0,03A, completo di interruttore automatico magnetotermico 1P+N 6A per prova circuito di sicurezza.
- **Linea LUCI ESTERNE con interruttore crepuscolare**
Interruttore automatico magnetotermico 2x10A - 415V - 50Hz - 10kA (Rif. CEI EN 60947-2)
Blocco differenziale AC I_{dn}=0,3A
- **Linea CIRCUITI AUSILIARI 230V**
Interruttore automatico magnetotermico 2x10A - 415V - 50Hz - 10kA (Rif. CEI EN 60947-2)
Blocco differenziale AC I_{dn}=0,03A
- **Linea VENTILATORE Locale Cabina MT/BT**
Salvatore 3x12A 0,25-0,4A - 415V - 50Hz - 25kA (Rif. CEI EN 60947-2), completo di contattore di potenza 4kW – 9A - AC3; interruttore differenziale AC I_{dn}=0,3A 3P 25A.
- **Linea VENTILATORE Locale Quadri QGBT1 500V e QGBT2 400V**
Salvatore 3x12A 0,25-0,4A - 415V - 50Hz - 25kA (Rif. CEI EN 60947-2), completo di contattore di potenza 4kW – 9A - AC3; interruttore differenziale AC I_{dn}=0,3A 3P 25A.
- **Linea alimentazione COLONNA MISURE IDRAULICHE E TELECONTROLLO**
Interruttore automatico magnetotermico 2x16A - 415V - 50Hz - 10kA (Rif. CEI EN 60947-2)
Blocco differenziale AC I_{dn}=0,5A
- **Linea SCORTA 4P**
Interruttore automatico magnetotermico 4x16A - 415V - 50Hz - 10kA (Rif. CEI EN 60947-2)
Blocco differenziale AC I_{dn}=0,03A
- **Linea SCORTA 2P**
Interruttore automatico magnetotermico 2x16A - 415V - 50Hz - 10kA (Rif. CEI EN 60947-2)
Blocco differenziale AC I_{dn}=0,03A
- **Linea SCORTA 2P**
Interruttore automatico magnetotermico 2x10A - 415V - 50Hz - 10kA (Rif. CEI EN 60947-2)
Blocco differenziale AC I_{dn}=0,03A

COLONNA 4

MISURE IDRAULICHE E TELECONTROLLO

- **Protezione generale** composta da interruttore automatico, magnetotermico (2P 16A 230V 10kA) e differenziale (Id= 0,03A tipo Si) - Sgancio o interblocco con apertura porta scomparto
- **Unità di scaricatori SPD** classe II - Tipo 2 Icc = 40kA Ue = 280V
- **Voltmetro** elettromagnetico da incasso, con scala 0÷400-500V, completo di commutatore 7p e fusibili di protezione 2AgG, per controllo tensione a valle della protezione.

Segnalazioni e selettori fronte cella

- PERIFERICA IN LOCALE (Verde) - Duplicata con lampada sopra colonna (Verde)
- PERIFERICA IN REMOTO (Rossa) - Duplicata con lampada sopra colonna (Rossa)
- PRESENZA TENSIONE (Verde)
- COMANDO EP1 (Bianca)
- COMANDO EP2 (Bianca)
- COMANDO EP3 (Bianca)
- COMANDO EP4 (Bianca)
- Selettore ALLARME ACUSTICO: Prova - 0 – Inserito

- **PLC BAURA AB (Master)**

COLLEGAMENTO IN FIBRA OTTICA CON PLC BAURA AA (Baura 1) e RETE Consorzio Uffici

- 1 SIMATIC S7-300 CPU 315-2 PN/DP, unità centrale con memoria 384 kbyte di lavoro, interfaccia mpi/dp 12mbit/s, interfacce ethernet profinet, con 2 porte switch, micro memory card.
- 1 SIMATIC S7, MICRO MEMORY CARD per s7-300/c7/et 200, 3.3v nflash, da 8 Mb.
- 1 SIMATIC S7-300, UNITÀ DIGITALE SM 322, con separazione di potenziale 32DO, dc 24V, 0,5A corrente totale 8A.
- 3 SIMATIC S7-300, UNITÀ DIGITALE SM 321, con separazione di potenziale 32DI, dc 24V (1x32 DI).
- 3 SIMATIC S7-300, UNITÀ ANALOGICA SM 331 con separazione di potenziale 8AI, 13 bit.
- 1 SIMATIC S7-300, CONNETTORE FRONTALE 392 con morsetti a vite, 40 poli+ guida profilata.
- 1 PANNELLO OPERATORE PC Panel PSG101-FM con Microsoft Windows 10 Enterprise LTSB, SSD da 64GB, RAM 4GB, con licenza Movicon fornita dal Consorzio.
- 1 SWITCH di rete SCALANCE XB205-3 MANAGED IND. ETHERNET SWITCH 6GK5 205-3BB00-2TB2
- 1 CENTRALINA per BACKUP DATI (Digi/Weintek)).
- 1 Presa di servizio 230V interna quadro.
- 1 Alimentatore Tipo Adel System 24V 10A CBI2410A.
- 2 Batterie al piombo 12V 14Ah.
- 1 Scaldiglia con termostato
- 1 Ventola di raffreddamento con termostato

- **MISURE IDRAULICHE BAURA AB**

- 1 Fornitura e posa in opera, compreso tratto di cavidotto di raccordo, di Misuratori Radar campo 0-10 metri, senza contatto e senza necessita di manutenzione, applicazione: liquidi a base acquosa (DC> 4). Misura affidabile: non influenzato da variazioni di prodotto, pressione, temperatura, gas. Design sensore allagabile: IP68/NEMA6P. Modello **Micropilot FMR20** della Endress+Hauser (già in uso al Consorzio) o equivalente: Livello Monte Impianto (esterno griglia), Livello Monte Impianto (interno griglia):

- Approvazione: Area sicura AA
 - Alimentazione; uscita; operatività: 2 fili 4-20mA HART; App di config. HART/BluetoothP
 - Antenna 40mm/1-1/2"; Max campo di misura: 10m liquidi da -40°C a 80°C..... BM
 - Attacco al processo posteriore; materiale: filetto G1 ISO228; PVDF WDE
 - Attacco al processo anteriore; materiale: filetto ISO228 G1-1/2; PVDF WFE
 - Accessori inclusi:R7
 - * tubo protezione allagamento, metallizzato. PBT-PC, adatto per 40mm/1-1/2"
 - * antenna con G1-1/2 lato anteriore connessione
 - * cassetta di giunzione e di collegamento
 - * posa in tubi di calma predisposti dal Consorzio
- 8 Relè di livello per sonda a conduttività modello Schneider Electric **RM35** (già in uso al Consorzio) o equivalente per:
- marcia, arresto EP1
 - minimo livello aspirazione EP1
 - marcia, arresto EP2
 - minimo livello aspirazione EP2
 - marcia, arresto EP3
 - minimo livello aspirazione EP13
 - marcia, arresto EP4
 - minimo livello aspirazione EP4
- 8 Relè timer tipo Omron modello H3CR-A, multifunzione, con zoccolo undecal ed adattatore per fronte quadro per il ripristino del minimo e massimo livello

INTERFACCIAMENTO INGRESSI / USCITE

A carico dell'Impresa, l'interfacciamento di tutta la quadristica MT e BT con posa di tratti di cavi di comando e di segnale schermati, in particolare:

Ingressi analogici 4÷20mA

- Energia Attiva Rete (misura letta da sottorete Modbus con Movicon)
- Energia Reattiva Rete (misura letta da sottorete Modbus con Movicon)
- Tensione sbarre MT 15 kV (misura letta da sottorete Modbus con Movicon)
- Tensione sbarre BT 500V a valle BT TR1 800kVA
- Tensione sbarre BT 500V a valle BT TR2 800kVA
- Tensione sbarre BT 500V a valle BT GE 500V
- Tensione sbarre BT 400V a valle BT TRSA 400kVA
- Tensione sbarre BT 400V a valle BT GE 400V
- Corrente assorbita EP1
- Corrente assorbita EP2
- Corrente assorbita EP3
- Corrente assorbita EP4

- Misura Livello Monte Impianto Monte Griglia
- Misura Livello Monte Impianto Valle Griglia
- Griglia Intasata (differenza impostabile tra Monte e Valle calcolata dal PLC)
- Misura Livello Valle Impianto
- Disponibili *

Ingressi digitali

- Presenza Enel (sulla Media Tensione)
- Trasformatore TR1 800kVA Anomalia (cumulativo segnalazioni prima dell'intervento protezioni)
- Trasformatore TR2 800kVA Anomalia (cumulativo segnalazioni prima dell'intervento protezioni)
- Trasformatore TRSA 400kVA Anomalia (cumulativo segnalazioni prima dell'intervento protezioni)
- Interruttore Generale MT chiuso
- Interruttore Generale MT aperto (con logica negazione su PLC)
- Interruttore Generale MT scattato (per scatto Termico, Magnetico)
- Interruttore MT TR1 800kVA chiuso
- Interruttore MT TR1 800kVA aperto (con logica negazione su PLC)
- Interruttore MT TR1 800kVA scattato (Termico, Magnetico, Protezioni trasformatore)
- Interruttore MT TR2 800kVA chiuso
- Interruttore MT TR2 800kVA aperto (con logica negazione su PLC)
- Interruttore MT TR2 800kVA scattato (Termico, Magnetico, Protezioni trasformatore)
- Interruttore MT TRSA 400kVA chiuso
- Interruttore MT TRSA 400kVA aperto (con logica negazione su PLC)
- Interruttore MT TRSA 400kVA scattato (Fusibile MT, Protezioni trasformatore)
- Interruttore BT TR1 800kVA chiuso
- Interruttore BT TR1 800kVA aperto (con logica negazione su PLC)
- Interruttore BT TR1 800kVA scattato (Differenziale Termico, Magnetico, Protezioni trasformatore)
- Interruttore BT TR2 800kVA chiuso
- Interruttore BT TR2 800kVA aperto (con logica negazione su PLC)
- Interruttore BT TR2 800kVA scattato (Differenziale Termico, Magnetico, Protezioni trasformatore)
- Interruttore BT GE 500V chiuso
- Interruttore BT GE 500V aperto (con logica negazione su PLC)
- Interruttore BT GE 500V scattato (Differenziale, Termico o Magnetico)
- Interruttore BT TRSA 400kVA chiuso
- Interruttore BT TRSA 400kVA aperto (con logica negazione su PLC)
- Interruttore BT TRSA 400kVA scattato (Differenziale Termico, Magnetico, Protezioni

trasformatore)

- Interruttore BT GE 400V chiuso
- Interruttore BT GE 400V aperto (con logica negazione su PLC)
- Interruttore BT GE 400V scattato (Differenziale, Termico o Magnetico)
- Batterie da sostituire
- EP1 in MAN
- EP1 in PLC
- EP1 in E+H
- EP1 in SONDE
- EP1 Marcia (ore funzionamento GR1)
- EP1 Avaria (Cumulativo: Intervento Differenziale, Intervento Termico, ecc.)
- EP1 Minimo livello aspirazione
- EP2 in MAN
- EP2 in PLC
- EP2 in E+H
- EP2 in SONDE
- EP2 Marcia (ore funzionamento GR2)
- EP2 Avaria (Cumulativo: Intervento Differenziale, Intervento Termico, ecc.)
- EP2 Minimo livello aspirazione
- EP3 in MAN
- EP3 in PLC
- EP3 in E+H
- EP3 in SONDE
- EP3 Marcia (ore funzionamento GR1)
- EP3 Avaria (Cumulativo: Intervento Differenziale, Intervento Termico, ecc.)
- EP3 Minimo livello aspirazione
- EP4 in MAN
- EP4 in PLC
- EP4 in E+H
- EP4 in SONDE
- EP4 Marcia (ore funzionamento GR1)
- EP4 Avaria (Cumulativo: Intervento Differenziale, Intervento Termico, ecc.)
- EP4 Minimo livello aspirazione
- Disponibili *

Comandi (uscite digitali):

- I.G. MT Comando apertura (Emergenza)
- MT TR1 Comando Chiusura
- MT TR2 Comando Chiusura
- BT TR1 Comando Chiusura
- BT TR2 Comando Chiusura
- EP1 Marcia
- EP2 Marcia
- EP3 Marcia
- EP4 Marcia
- Segnalazione gestione impianto in Locale
- Segnalazione gestione impianto in Remoto
- Mancato funzionamento impianto (lampeggiante)
- Comando Clacson di Avviso attuazione comandi
- Disponibili *

* Nota: con la dicitura disponibile s'intendono altri ingressi e uscite che potranno essere necessari integrare in fase di realizzazione del sistema.

** Nota: sottorete Modbus o equivalente.

F. BAURA AA - Quadro elettrico Distribuzione BT 400V [Qbt1 400V AA]

COMPOSIZIONE DEL QUADRO

Quadro elettrico con **sistema di sbarre 3F+N** di distribuzione, dimensionate, fissate ed isolate a norma (alimentazione da Quadro elettrico Qbt2 400V BAURA AB: Ith 25kA - In 630A).

La carpenteria avrà una dimensione totale, non superiore per motivi logistici a: BxHxP (mm) 4600x2200x600mm (zoccolo da 200mm compreso). Sarà divisa in sette colonne a loro volta suddivise in scomparti. Sviluppo dei quadri come da tavole progettuali.

Accessori quadro

- Pannelli laterali
- Affiancamento unità
- Porte e pannelli e segregazioni
- Camini estrazione aria con eventuale estrattore
- Griglie areazione con rete antitopo
- Etichette "Togliere tensione prima di eseguire i lavori" con Triangolo, sui pannelli imbullonati
- Etichette descrittive pannelli e componenti
- Interconnessioni principali ed ausiliarie
- Collettore in rame e collegamenti per la messa a terra
- Morsettiere, targhette indicatrici
- Terminali con capicorda, canalette porta cavi in PVC, minuterie ed accessori di completamento

- Riempimento con poliuretano espanso di tutte le aperture accessibili da animali.

Morsettiere

- Le morsettiere dovranno essere montate in posizioni accessibili dal fronte quadro.
- Le morsettiere dei circuiti a diverse tensioni dovranno essere segregate fra loro con adatte coperture in plastica trasparente, non infiammabile, per impedire contatti con altre parti in tensione; avranno etichette di avvertimento a lettere rosse.
- Il cablaggio del quadro dovrà essere eseguito con fili flessibili con isolamento in PVC e sezione minima di 1,5 mm². Tutti i collegamenti dovranno essere identificati.

Il quadro comprenderà anche le apparecchiature per la realizzazione dei circuiti funzionali quali: fusibili, relè ausiliari istantanei e ritardati, timer, lampade, cavi di potenza e di segnale, ecc.

Completano le diverse colonne di cui è composto il quadro: finecorsa di sicurezza ed ausiliari di sgancio tensione dello scomparto a portella del quadro aperta secondo normativa vigente.

CARATTERISTICHE ELETTRICHE DI RIFERIMENTO

- Tensione nominale di isolamento interruttori principali 1000 V
- Tensione nominale di tenuta ad impulso interruttori principali 8 kV
- Tensione nominale di impiego interruttori principali 690 V
- Tensione di esercizio **400 V**
- Corrente nominale interruttori riferita a 40°C
- Frequenza nominale 50/60 Hz
- Numero fasi 3F+N
- Potere di interruzione nominale estremo interruttori principali I_{cu}:..... 36 kA eff (380/415 V)
- Potere di interruzione nominale di servizio interruttori principali I_{cs}:..... 36 kA eff (380/415 V)
- Tensione nominale degli ausiliari da definire
- Installazione ad altitudine inferiore a 1000 m s.l.m.
- Temperature tra i – 5°C e i più 40°C
- Umidità relativa minima 50 % a 40°C
- Grado di inquinamento (CEI EN 60664-1) 3
- Forma di segregazione 3/4

Per un facile esercizio ed una immediata manutenzione della componentistica elettrica formante il quadro in argomento, l'Impresa dovrà elaborare gli schemi funzionali necessari al sovrintendimento delle macchine idrovore tenendo conto della tipologia impiantistica utilizzata per gli esistenti impianti consorziali.

CARATTERISTICHE MECCANICHE

- La costruzione del quadro ed i componenti saranno conformi alle norme CEI/IEC, nonché in regola con le leggi antinfortunistiche: Norma CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) e CEI EN 17-113 - 1/EC (fascicolo 14458). Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione, (quadri BT) - regole generali Norma CEI 44-5 (CEI EN 60204-1). Equipaggiamento elettrico delle macchine Parte 1a: regole generali - sicurezza del macchinario.
- La carpenteria sarà realizzata con fogli di acciaio con spessore di 1,8+2 mm e sarà adeguatamente rinforzata per realizzare una struttura rigida.
- Saranno previsti adeguati golfari rimovibili per il sollevamento del quadro.

- Sarà del tipo a più pannelli suddivisi in celle e l'accesso alle stesse sarà effettuato dal fronte per mezzo di portelle con maniglia bloccabile a chiave.
- Le sbarre e le connessioni e le altre parti vive interne saranno protette IP20 schermate in modo da evitare il contatto accidentale.
- L'accesso dei cavi avverrà dal basso (quadro dotato quindi anche di zoccolatura), dove saranno previste le morsettiere numerate.
- Tutti i bulloni, i dadi, le viti, i cardini, le maniglie, ecc., saranno di materiale resistente alla corrosione.
- Il quadro sarà fornito comprensivo di tutte le connessioni interpannelli.
- Sarà accuratamente verniciato, secondo il ciclo di verniciatura: decapaggio e sgrassatura, mano di fondo con vernice epossidica, mano finale vernice epossidica a forno RAL 7032.
- Sarà previsto un interblocco meccanico tra la porta e l'interruttore generale in modo che la porta non possa essere aperta se l'interruttore si trovi in posizione di chiusura.
- Sarà prevista una resistenza anticondensa termostata nella parte inferiore di ogni pannello.
- Tutti gli strumenti e le segnalazioni saranno dotati di targhetta.
- Le morsettiere dei circuiti a diverse tensioni saranno segregate fra loro con addette coperture di plastica trasparente, non infiammabile, per impedire contatti con altre parti in tensione, avranno etichette di avvertimento e lettere rosse.
- Il quadro elettrico sarà dotato di una barra colletttrice di terra in rame, sul fondo di ogni colonna.

COLONNA 1

MISURE IDRAULICHE E TELECONTROLLO

- **Protezione generale** composta da interruttore automatico, magnetotermico (2P 16A 230V 20kA) e differenziale (Id= 0,03A tipo Si) - Sgancio o interblocco con apertura porta scomparto.
- **Unità di scaricatori SPD** classe II - Tipo 2 Icc = 40kA Ue = 280V
- **Voltmetro** elettromagnetico da incasso, con scala 0÷400-500V, completo di commutatore 7p e fusibili di protezione 2AgG, per controllo tensione a valle della protezione.

Segnalazioni e selettori fronte cella

- PERIFERICA IN LOCALE (Verde) - Duplicata con lampada sopra colonna (Verde)
- PERIFERICA IN REMOTO (Rossa) - Duplicata con lampada sopra colonna (Rossa)
- PRESENZA TENSIONE (Verde)
- COMANDO EP1 (Bianca)
- COMANDO EP2 (Bianca)
- Selettore ALLARME ACUSTICO: Prova - 0 – Inserito
- Selettore allarmi 0-Escluso

• **PLC BAURA AA**

COLLEGAMENTO IN FIBRA OTTICA CON PLC BAURA AB (Baura 2) e RETE Consorzio Uffici

- 1 SIMATIC S7-300 CPU 315-2 PN/DP, unità centrale con memoria 384 kbyte di lavoro, interfaccia mpi/dp 12mbit/s, interfacce ethernet profinet, con 2 porte switch, micro memory card.
- 1 SIMATIC S7, MICRO MEMORY CARD per s7-300/c7/et 200, 3.3v nflash, da 8 Mb.
- 1 SIMATIC S7-300, UNITÀ DIGITALE SM 322, con separazione di potenziale 32DO, dc 24V, 0,5A corrente totale 8A.

- 2 SIMATIC S7-300, UNITÀ DIGITALE SM 321, con separazione di potenziale 32DI, dc 24V (1x32 DI).
- 2 SIMATIC S7-300, UNITÀ ANALOGICA SM 331 con separazione di potenziale 8AI, 13 bit.
- 1 SIMATIC S7-300, CONNETTORE FRONTALE 392 con morsetti a vite, 40 poli+ guida profilata.
- 2 PANNELLO OPERATORE PC Panel PSG101-FM con Microsoft Windows 10 Enterprise LTSB, SSD da 64GB, RAM 4GB, con licenza Movicon fornita dal Consorzio. (N.B.: 1 solo fornito per scorta)
- 1 SWITCH di rete SCALANCE XB205-3 MANAGED IND. ETHERNET SWITCH 6GK5 205-3BB00-2TB2
- 1 CENTRALINA per BACKUP DATI (Scorta)).
- 1 Presa di servizio 230V interna quadro.
- 1 Alimentatore Tipo AdelSystem 24V 10A CBI2410A.
- 2 Batterie al piombo 12V 14Ah.
- 1 Scaldiglia con termostato
- 1 Ventola di raffreddamento con termostato

• **MISURE IDRAULICHE BAURA AA**

- 2 Fornitura e posa in opera, compreso tratto di cavidotto di raccordo, di Misuratori Radar, campo 0-10 metri, senza contatto e senza necessità di manutenzione, applicazione: liquidi a base acquosa (DC> 4). Misura affidabile: non influenzato da variazioni di prodotto, pressione, temperatura, gas. Design sensore allagabile: IP68/NEMA6P. Modello **Micropilot FMR20** della Endress+Hauser (già in uso al Consorzio) o equivalente: Livello Monte Impianto (esterno griglia), Livello Monte Impianto (interno griglia), Livello Valle Impianto:
 - Approvazione: Area sicura AA
 - Alimentazione; uscita; operatività: 2 fili 4-20mA HART; App di config. HART/BluetoothP
 - Antenna 40mm/1-1/2"; Max campo di misura: 10m liquidi da -40°C a 80°C..... BM
 - Attacco al processo posteriore; materiale: filetto G1 ISO228; PVDF WDE
 - Attacco al processo anteriore; materiale: filetto ISO228 G1-1/2; PVDF WFE
 - Lunghezza cavo: 10m2
 - Accessori inclusi:R7
 - * tubo protezione allagamento, metallizzato. PBT-PC, adatto per 40mm/1-1/2"
 - * antenna con G1-1/2 lato anteriore connessione
 - * cassetta di giunzione e di collegamento
 - * posa in tubi di calma predisposti dal Consorzio
- 5 Relè di livello per sonda a conduttività modello Schneider Electric **RM35** (già in uso al Consorzio) o equivalente per:
 - massimo livello scarico (Volano)
 - marcia, arresto EP1
 - minimo livello aspirazione EP1
 - marcia, arresto EP2
 - minimo livello aspirazione EP2
- 5 Relè timer tipo Omron modello H3CR-A, multifunzione, con zoccolo undecal ed adattatore per fronte quadro per il ripristino del minimo e massimo livello
- 5 Relè di livello per sonda a conduttività modello Schneider Electric **RM35** (già in uso al Consorzio) o equivalente per:
 - funzionamento paratoia P1

- funzionamento paratoia P2
- 5 Relè timer tipo Omron modello H3CR-A, multifunzione, con zoccolo undecal ed adattatore per fronte quadro per il ripristino del minimo e massimo livello
- **Pulsante a fungo** con ritenuta per l'eliminazione della tensione all'interno del manufatto cabina dell'Impianto. Il pulsante, in parallelo con il pulsante ad accesso protetto posto all'esterno dell'impianto, dovrà agire sull'interruttore generale a monte del quadro (Interruttore nel Quadro Generale BT 400V.

INTERFACCIAMENTO INGRESSI / USCITE

A carico dell'Impresa, l'interfacciamento di tutta la quadristica MT e BT con posa di tratti di cavi di comando e di segnale schermati, in particolare :

- **Ingressi analogici 4÷20mA**
 - Tensione sbarre BT 400V
 - Corrente assorbita EP1
 - Corrente assorbita EP2
 - Apertura Paratoia P1
 - Apertura Paratoia P2
 - Misura Livello Monte Impianto Monte Griglia
 - Misura Livello Monte Impianto Valle Griglia
 - Misura Livello Valle Impianto
 - Disponibili *
- **Ingressi digitali**
 - Interruttore IGBT chiuso
 - Interruttore IGBT scattato (per scatto Termico, Magnetico)
 - Nota: IGBT con contatti di segnalazione di posizione sempre alimentati*
 - Presenza Enel
 - Batterie da sostituire
 - EP1 in MAN
 - EP1 in PLC
 - EP1 in E+H
 - EP1 in SONDE
 - EP1 Marcia
 - EP1 Avaria (Cumulativo: Intervento Differenziale, Intervento Termico, ecc.)
 - EP1 Minimo livello aspirazione
 - EP2 in MAN
 - EP2 in PLC
 - EP2 in E+H

- EP2 in SONDE
 - EP2 Marcia
 - EP2 Avaria (Cumulativo: Intervento Differenziale, Intervento Termico, ecc.)
 - EP2 Minimo livello aspirazione
 - P1 in MAN
 - P1 in PLC
 - P1 Sonde
 - P1 in Apertura
 - P1 in Chiusura
 - P1 Max Coppia
 - P2 Avaria
 - P2 in MAN
 - P2 in PLC
 - P2 in SONDE
 - P2 in Apertura
 - P2 in Chiusura
 - P2 Max Coppia
 - P2 Avaria
 - Disponibili *
 - **Comandi (uscite digitali):**
 - EP1 Marcia
 - EP2 Marcia
 - P1 Comando Apertura
 - P1 Comando Chiusura
 - P2 Comando Apertura
 - P2 Comando Chiusura
 - Segnalazione gestione impianto in Locale
 - Segnalazione gestione impianto in Remoto
 - Mancato funzionamento impianto (lampeggiante)
 - Comando Clacson di Avviso attuazione comandi
 - Disponibili *
- * Nota: con le diciture disponibili s'intendono ulteriori ingressi e uscite che potrà essere necessario integrare in fase di realizzazione del sistema.
- **Alimentazione pluviometro (predisposizione)**
- Punto di alimentazione pluviometro (fornitura strumento a carico del Consorzio), composto da:

- Cablaggio nel quadro telecontrollo di n.2 morsetti portafusibili per fusibili 20x5mm, sezione 2,5mm² (alimentazione scaldiglia da partenza predisposta)
- Cablaggio nel quadro telecontrollo di n.2 morsetti sezione 2,5mm² (collegamento a PLC)
- **Linea alimentazione QUADRO ESTERNO LIVELLI**
- Interruttore automatico magnetotermico 2x16A - 415V - 50Hz - 20kA (Rif. CEI EN 60947-2)
Blocco differenziale AC I_{dn}=0,5A

ELEMENTI DI COMPLETAMENTO

- Pulsante ad accesso protetto per l'eliminazione della tensione all'interno del manufatto cabina dell'Impianto Ausiliario, con ubicazione all'esterno della porta principale di ingresso. Il pulsante, in parallelo con il pulsante a fungo posto sul quadro generale BT (colonna 1) dovrà agire sull'interruttore generale a monte del quadro (Interruttore nel Quadro Generale BT 400V).

COLONNA 2

PROTEZIONE ALIMENTAZIONE DA QUADRO SERVIZI AUSILIARI 400V BAURA AB

- **Interruttore** automatico, tipo scatolato, versione fisso:
 - numero di poli:4
 - tensione nominale d'isolamento: 1000 V
 - tensione nominale di tenuta ad impulso:8 kV
 - tensione nominale d'impiego: 400 V
 - corrente nominale (40°C): 630 A
 - potere d'interruzione nominale estremo I_{cu}: 25 kA eff (380/415 V)
 - potere d'interruzione nominale di servizio I_{cs}: 25 kA eff (380/415 V)
 provvisto di:
 - sganciatore elettronico I_n: 630A – I_r: 0,4 ...1 I_n;
 - blocco differenziale completo;
 - attacchi anteriori;
 - apparecchi e accessori per la completa installazione e per il collegamento al PLC che sovrintende l'impianto.
 - **Analizzatore di rete** di tipo comunicante, completo di fusibili voltmetrici 3F+N e trasformatori amperometrici. Lo strumento controlla tutti i parametri elettrici dell'impianto quali: tensione stellata e concatenata, correnti di linea, potenza attiva, reattiva, apparente, fattore di potenza, frequenza, energia attiva, reattiva, apparente. Si ritiene compresa l'interfaccia dello strumento con il Pannello Operatore (protocollo Modbus TCP/IP o Modbus RTU).
- Opzioni:
- Visualizzazione sia fissa che mobile sincronizzata.
 - Allarmi (soglia min e max), ingressi logici, uscite a relè.
 - Apparecchi e accessori per la completa installazione e per il collegamento in rete Ethernet o Seriale al Pannello Operatore.

UTENZE AUSILIARIE

- **Protezione generale** Servizi Ausiliari BAURA AB costituita da interruttore automatico versione scatolata 4P 250A, I_{cu}=I_{cs} ≥ 36 kA eff. a 380/415V, campo regolazione I_n adeguato, con

sganciatori di tipo elettronico, contatti ausiliari, completo di manovra rotativa diretta con blocco a chiave, bobina di apertura a lancio di corrente.

- **Analizzatore di rete** di tipo comunicante, completo di fusibili voltmetrici 3F+N e trasformatori amperometrici. Lo strumento controlla tutti i parametri elettrici dell'impianto quali: tensione stellata e concatenata, correnti di linea, potenza attiva, reattiva, apparente, fattore di potenza, frequenza, energia attiva, reattiva, apparente. Si ritiene compresa l'interfaccia dello strumento con il Pannello Operatore (protocollo Modbus TCP/IP o Modbus RTU).

Opzioni:

- Visualizzazione sia fissa che mobile sincronizzata.
 - Allarmi (soglia min e max), ingressi logici, uscite a relè.
 - Apparecchi e accessori per la completa installazione e per il collegamento in rete Ethernet o Seriale al Pannello Operatore.
- **Predisposizione alimentazione CENTRO OPERATIVO**
Interruttore automatico magnetotermico 4x63A - 415V - 50Hz - 10kA (Rif. CEI EN 60947-2)
Blocco differenziale AC I_{dn}=0,5°
 - **Linea SGRIGLIATORE**
Interruttore automatico magnetotermico 4x32A - 415V - 50Hz - 10kA (Rif. CEI EN 60947-2)
Blocco differenziale AC I_{dn}=0,3A
 - **Linea PRESE 400/230V**
Interruttore automatico magnetotermico 4x16A - 415V - 50Hz - 10kA (Rif. CEI EN 60947-2)
Blocco differenziale AC I_{dn}=0,03A
 - **Linea LUCI INTERNE (Ordinarie e Sicurezza)**
Interruttore automatico magnetotermico 2x10A - 415V - 50Hz - 10kA (Rif. CEI EN 60947-2)
Blocco differenziale AC I_{dn}=0,03A, completo di interruttore automatico magnetotermico 1P+N 6A per prova circuito di sicurezza.
 - **Linea LUCI ESTERNE** con interruttore crepuscolare
Interruttore automatico magnetotermico 2x10A - 415V - 50Hz - 10kA (Rif. CEI EN 60947-2)
Blocco differenziale AC I_{dn}=0,3A
 - **Linea CIRCUITI AUSILIARI 230V**
Interruttore automatico magnetotermico 2x10A - 415V - 50Hz - 10kA (Rif. CEI EN 60947-2)
Blocco differenziale AC I_{dn}=0,03A
 - **Linea SCALDIGLIE QUADRI**
Interruttore automatico magnetotermico 2x6A - 415V - 50Hz - 10kA (Rif. CEI EN 60947-2)
Scaldiglie termostate
 - **Linea alimentazione COLONNA MISURE IDRAULICHE E TELECONTROLLO**
Interruttore automatico magnetotermico 2x16A - 415V - 50Hz - 10kA (Rif. CEI EN 60947-2)
Blocco differenziale AC I_{dn}=0,5A
 - **Linea SCORTA 4P**
Interruttore automatico magnetotermico 4x16A - 415V - 50Hz - 10kA (Rif. CEI EN 60947-2)
Blocco differenziale AC I_{dn}=0,03A
 - **Linea SCORTA 2P**
Interruttore automatico magnetotermico 2x16A - 415V - 50Hz - 10kA (Rif. CEI EN 60947-2)
Blocco differenziale AC I_{dn}=0,03A
 - **Linea SCORTA 2P**

Interruttore automatico magnetotermico 2x10A - 415V - 50Hz - 10kA (Rif. CEI EN 60947-2)
Blocco differenziale AC I_{dn}=0,03A

COLONNA 3/4 (apertura a libro)

QUADRO MACCHINA ELETTROPOMPA EP1

- *Pompa principale - Teleavviatore/salvatore in aria comprensivo di:*
 - una terna di fusibili ACR aM di portata adeguata completa di portafusibili e di maniglia estrazione,
 - un contattore tripolare di linea, in AC3, dimensionato per avviamenti diretti a piena tensione del motore (con sistema di avviamento escluso), completo di contatti ausiliari,
 - un relè termico tripolare compensato di protezione contro i sovraccarichi e la mancanza di fase, con regolazione idonea alla corrente assorbita dal motore,
 - un relè differenziale con possibilità di regolazione delle correnti e dei tempi di intervento, completo di toroide. In altri impianti si sono adottati dei relè Thytronic modello RMT/8M che hanno la peculiarità di possedere un cartellino meccanico che è in grado di segnalare l'avvenuto intervento anche in caso di mancanza di energia. Inoltre le correnti di taratura del relè sono settabili da 0,03 a 30 A con tempi da 0,03 a 3 secondi, consentendo quindi un ampio range di taratura e una flessibilità notevole per il coordinamento delle protezioni in selettività "verticale".
- *Pompa del grasso (predisposizione) - Teleavviatore diretto comprensivo di:*
 - Portafusibili con fusibili di protezione di portata adeguata,
 - Contattore tripolare di linea,
 - Relè termico di protezione,
- *Elettrovalvola di disadescamento - Linea di alimentazione, protezione e comando costituita da:*
 - Portafusibili con fusibili di protezione di portata adeguata,
 - Contattore tripolare di linea,
 - Raddrizzatore di corrente per l'alimentazione in c.c.
- *Doppia alimentazione ausiliari 110Vac da sbarre o da quadro macchina attraverso:*
 - Trasformatore monofase 400/110Vac 400÷630VA completo di fusibili di protezione (alimentazione ausiliari avviatore, relè, strumentazione varia).
- *Alimentazione ausiliari 220Vac da quadro macchina*
- *Alimentazione scaldiglia anticondensa di tipo termostata 30W - 220V per la colonna.*
- *Strumentazione di misura, quale:*
 - Voltmetro elettromagnetico (96x96mm) per la misura della tensione a valle dei fusibili principali di linea, completo di fusibili di protezione, trasformatore di tensione e commutatore di fase a quattro posizioni,
 - Lampada di segnalazione (WH) 230V – 50Hz, Diam. 22, protetta da fusibile in portafusibile sezionabile,
 - Cosfimetra indicatore, scala 0.5-1-0.5, completo di fusibili di protezione,
 - Amperometro elettromagnetico (96x96mm) per la misura della corrente rifasata assorbita dal motore, completo di 3 TA e commutatore di fase per l'inserzione,
 - Amperometro elettromagnetico (96x96mm) per la misura della corrente assorbita dal motore, completo di 3 TA e commutatore di fase per l'inserzione,

- Convertitore di misura di corrente, per la trasmissione a distanza.
- *Strumentazione di comando e controllo, quale:*
 - Strumento contaore meccanico delle ore di funzionamento della macchina.
 - Temporizzatore di ritardo intenzionale di avviamento, legato anche al mancare della tensione di rete ed al ripristino del minimo livello.
 - Visualizzatore a 15 (5x3) caselle del tipo a mosaico comprendente le seguenti segnalazioni luminose a LED:
 - * “ELETTROPOMPA IN FUNZIONE” (Bianca)
 - * “ELETTROPOMPA FERMA” (Verde)
 - * “ELETTROPOMPA AVARIA” (Rossa)
 - * Disponibile
 - * Disponibile
 - * “POMPA GRASSO IN FUNZIONE” (Predisposizione) (Bianca)
 - * “POMPA GRASSO AVARIA” (Predisposizione) (Rossa)
 - * “ELETTROVALVOLA DISADESCAMENTO CHIUSA” (Bianca)
 - * “ELETTROVALVOLA DISADESCAMENTO APERTA” (Verde)
 - * Disponibile
 - * “MINIMO LIVELLO ASPIRAZIONE” (Rossa)
 - * “FUNZIONAMENTO IN EMERGENZA” (Rossa lampeggiante)
 - * Disponibile
 - * Disponibile
 - * “PRESENZA TENSIONE” (Verde)
 - Pulsante prova lampade del visualizzatore,
 - Pulsante reset allarmi del visualizzatore,
 - Selettore per la scelta del funzionamento della pompa principale a 4 posizioni:
 - * Pos.0 = Fermo impianto “0”
 - * Pos.1 = Manuale “MAN”
 - * Pos.2 = Automatico da “PLC” (attraverso Radar)
 - * Pos.4 = Automatico da “SONDE” a conduttività
 - Pulsante per “marcia” pompa principale in modalità MAN (il pulsante di marcia attiva tutta la sequenza completa di avvio del gruppo, ovvero chiusura elettrovalvola, marcia pompa del grasso, adescamento, marcia pompa principale, inserzione ritardata condensatori rifasamento ecc.),
 - Pulsante per “arresto” pompa principale in modalità MAN (il pulsante di arresto attiva tutta la sequenza completa di arresto del gruppo, ovvero apertura elettrovalvola, arresto pompa del grasso, arresto pompa principale, disinserzione condensatori rifasamento, ecc.),
 - Selettore con chiave a due posizioni: 0 – Prova (chiave libera in posizione “0”), senza ritenuta, per prova di funzionamento elettrovalvola.
 - Relè di livello per sonda a conduttività modello Schneider Electric RM35 (già in uso al Consorzio) per il funzionamento della pompa EP1
 - Relè timer tipo Omron modello H3CR-A, multifunzione, con zoccolo undecal e adattatore per fronte quadro per il ripristino del minimo e massimo livello

- *Circuiteria funzionale*

Il quadro comprenderà anche le apparecchiature atte alla realizzazione del **circuito funzionale per l'automazione elettromeccanica** del complessivo gruppo elettropompa.

AVVIATORE ROTORICO ELETTROPOMPA EP1

Ciascuna elettropompa avrà il proprio avviatore rotorico installato entro apposita cella, segregata dalle altre e così costituita:

- **Contattore** tripolare di linea AC3, completo di contatti ausiliari (linea rotore),
- **Relé ausiliari e temporizzatori** per permettere l'inserimento coordinato rotorico del motore,
- **Resistore** in acciaio INOX in connessione a pacco (dimensionamento per 6 avviamenti/ora, 2 consecutivi a 20 secondi con riferimento al dato di targa del motore a cura dell'azienda appaltatrice). Prima di procedere all'acquisto verificare tassativamente con la DL le caratteristiche del resistore e la compatibilità con le pompe esistenti.

CONDENSATORI ELETTROPOMPA EP1

Ciascuna elettropompa avrà la propria batteria di condensatori di rifasamento, installata entro apposita cella, segregata dalle altre e così costituita:

- **Terna di fusibili** ACR, portata adeguata, montati su supporto, di tipo sezionabile.
- **Contattore** tripolare di linea, di tipo specifico alla manovra dei condensatori, compatto a doppia rottura sui poli, con possibilità di inserimento ritardato rispetto all'avviamento dell'elettropompa (circa 15''), completo di contatti ausiliari.
- **Batteria di condensatori** statici trifasi, tensione 440V, potenza reattiva atta a mantenere il cos ϕ del motore ad un valore mai inferiore a 0,96 secondo la delibera AEEG (2016) n. 180/2013/r/eel. Condensatori completi di dispositivo an-tiscoppio, isolatori passanti per il facile assemblaggio, cappello protettivo antin-fortunistico, resistenze di scarica interne e induttanze limitatrici delle correnti di inserzione, barrette di collegamento. Dimensionamento condensatori per 3 In.
- **Selettore** a due posizioni per l'esclusione e l'inserimento della batteria.
- **Lampada** per la segnalazione di "rifasamento inserito".

COLONNA 5/6 (apertura a libro)

QUADRO MACCHINA ELETTROPOMPA EP2

- *Pompa principale - Teleavviatore/salvatore in aria comprensivo di:*
 - una terna di fusibili ACR aM di portata adeguata completa di portafusibili e di maniglia estrazione,
 - un contattore tripolare di linea, in AC3, dimensionato per avviamenti diretti a piena tensione del motore (con sistema di avviamento escluso), completo di contatti ausiliari,
 - un relè termico tripolare compensato di protezione contro i sovraccarichi e la mancanza di fase, con regolazione idonea alla corrente assorbita dal motore,
 - un relè differenziale con possibilità di regolazione delle correnti e dei tempi di intervento, completo di toroide. In altri impianti si sono adottati dei relè Thytronic modello RMT/8M che hanno la peculiarità di possedere un cartellino meccanico che è in grado di segnalare l'avvenuto intervento anche in caso di mancanza di energia. Inoltre le correnti di taratura del relè sono settabili da 0,03 a 30 A con tempi da 0,03 a 3 secondi, consentendo quindi un ampio range di taratura e una flessibilità notevole per il coordinamento delle protezioni in selettività "verticale".

- *Pompa del grasso (predisposizione) - Teleavviatore diretto comprensivo di:*
 - portafusibili con fusibili di protezione di portata adeguata,
 - contattore tripolare di linea,
 - relè termico di protezione,
- *Elettrovalvola di disadescamento - Linea di alimentazione, protezione e comando costituita da:*
 - portafusibili con fusibili di protezione di portata adeguata,
 - contattore tripolare di linea,
 - raddrizzatore di corrente per l'alimentazione in c.c.
- *Doppia alimentazione ausiliari 110Vac da sbarre o da quadro macchina attraverso:*
 - Trasformatore monofase 400/110Vac 400÷630VA completo di fusibili di protezione (alimentazione ausiliari avviatore, relè, strumentazione varia).
- *Alimentazione ausiliari 220Vac da quadro macchina*
- *Alimentazione scaldiglia anticondensa di tipo termostata 30W - 220V per la colonna.*
- *Strumentazione di misura, quale:*
 - Voltmetro elettromagnetico (96x96mm) per la misura della tensione a valle dei fusibili principali di linea, completo di fusibili di protezione, trasformatore di tensione e commutatore di fase a quattro posizioni,
 - Lampada di segnalazione (WH) 230V – 50Hz, Diam. 22, protetta da fusibile in porta fusibile sezionabile,
 - Cosfimetra indicatore, scala 0.5-1-0.5, completo di fusibili di protezione,
 - Amperometro elettromagnetico (96x96mm) per la misura della corrente rifasata assorbita dal motore, completo di 3 TA e commutatore di fase per l'inserzione,
 - Amperometro elettromagnetico (96x96mm) per la misura della corrente assorbita dal motore, completo di 3 TA e commutatore di fase per l'inserzione,
 - Convertitore di misura di corrente, per la trasmissione a distanza.
- *Strumentazione di comando e controllo, quale:*
 - Strumento contatore meccanico delle ore di funzionamento della macchina.
 - Temporizzatore di ritardo intenzionale di avviamento, legato anche al mancare della tensione di rete ed al ripristino del minimo livello.
 - Visualizzatore a 15 (5x3) caselle del tipo a mosaico comprendente le seguenti segnalazioni luminose a LED:
 - * "ELETTROPOMPA IN FUNZIONE" (Bianca)
 - * "ELETTROPOMPA FERMA" (Verde)
 - * "ELETTROPOMPA AVARIA" (Rossa)
 - * Disponibile
 - * Disponibile
 - * "POMPA GRASSO IN FUNZIONE" (Predisposizione) (Bianca)
 - * "POMPA GRASSO AVARIA" (Predisposizione) (Rossa)
 - * "ELETTROVALVOLA DISADESCAMENTO CHIUSA" (Bianca)
 - * "ELETTROVALVOLA DISADESCAMENTO APERTA" (Verde)
 - * Disponibile

- * “MINIMO LIVELLO ASPIRAZIONE” (Rossa)
- * “FUNZIONAMENTO IN EMERGENZA” (Rossa lampeggiante)
- * Disponibile
- * Disponibile
- * “PRESENZA TENSIONE” (Verde)
- Pulsante prova lampade del visualizzatore,
- Pulsante reset allarmi del visualizzatore,
- Selettore per la scelta del funzionamento della pompa principale a 4 posizioni:
 - * Pos.0 = Fermo impianto “0”
 - * Pos.1 = Manuale “MAN”
 - * Pos.2 = Automatico da “PLC” (attraverso Radar)
 - * Pos.4 = Automatico da “SONDE” a conduttività
- Pulsante per “marcia” pompa principale in modalità MAN (il pulsante di marcia attiva tutta la sequenza completa di avvio del gruppo, ovvero chiusura elettrovalvola, marcia pompa del grasso, adescamento, marcia pompa principale, inserzione ritardata condensatori rifasamento ecc.),
- Pulsante per “arresto” pompa principale in modalità MAN (il pulsante di arresto attiva tutta la sequenza completa di arresto del gruppo, ovvero apertura elettrovalvola, arresto pompa del grasso, arresto pompa principale, disinserzione condensatori rifasamento, ecc.),
- Selettore con chiave a due posizioni: 0 – Prova (chiave libera in posizione “0”), senza ritenuta, per prova di funzionamento elettrovalvola.
- Relè di livello per sonda a conduttività modello Schneider Electric RM35 (già in uso al Consorzio) per il funzionamento della pompa EP1
- Relè timer tipo Omron modello H3CR-A, multifunzione, con zoccolo undecal ed adattatore per fronte quadro per il ripristino del minimo e massimo livello
- *Circuiteria funzionale*

Il quadro comprenderà anche le apparecchiature atte alla realizzazione del **circuito funzionale per l'automazione elettromeccanica** del complessivo gruppo elettropompa.

AVVIATORE ROTORICO ELETTROPOMPA EP2

Ogni elettropompa avrà il proprio avviatore rotorico installato entro apposita cella, segregata dalle altre e così costituita:

- **Contattore** tripolare di linea AC3, completo di contatti ausiliari (linea rotore),
- **Relé ausiliari e temporizzatori** per permettere l’inserimento coordinato rotorico del motore,
- **Resistore** in acciaio INOX in connessione a pacco (dimensionamento per 6 avviamenti/ora, 2 consecutivi a 20 secondi con riferimento al dato di targa del motore a cura dell’azienda appaltatrice). Prima di procedere all’acquisto verificare con la DL le caratteristiche del resistore e la compatibilità con le pompe esistenti.

CONDENSATORI ELETTROPOMPA EP1

Ogni elettropompa avrà la propria batteria di condensatori di rifasamento, installata entro apposita cella, segregata dalle altre e così costituita:

- **Terna di fusibili** ACR, portata adeguata, montati su supporto, di tipo sezionabile.

- **Contattore** tripolare di linea, di tipo specifico alla manovra dei condensatori, compatto a doppia rottura sui poli, con possibilità di inserimento ritardato rispetto all'avviamento dell'elettropompa (circa 15''), completo di contatti ausiliari.
- **Batteria di condensatori** statici trifasi, tensione 440V, potenza reattiva atta a mantenere il cos ϕ del motore ad un valore mai inferiore a 0,96 secondo la delibera AEEG (2016) n. 180/2013/r/eel. Condensatori completi di dispositivo an-tiscoppio, isolatori passanti per il facile assemblaggio, cappello protettivo antin-fortunistico, resistenze di scarica interne e induttanze limitatrici delle correnti di inserzione, barrette di collegamento. Dimensionamento condensatori per 3 In.
- **Selettore** a due posizioni per l'esclusione e l'inserimento della batteria.
- **Lampada** per la segnalazione di "rifasamento inserito".

COLONNA 7

QUADRO PARATOIE

Per il comando e gestione di n.2 paratoie:

- P1 Paratoia di bypass tra BAURA AA e BAURA AB
- P2 Paratoia sul Volano
- **Protezione generale** composta di interruttore automatico magnetotermico 4x25A - 415V - 50Hz - 10kA (Rif. CEI EN 60947-2)
Blocco differenziale AC I_{dn}=0,3A
- **Voltmetro** elettromagnetico da incasso, con scala 0÷400-500V, completo di commutatore 7p e fusibili di protezione 2AgG, per controllo tensione a valle della protezione.
- **Trasformatore** monofase 400/110Vac 100÷400VA completo di fusibili di protezione.

PARATOIA P1

- **Salvatore** 3x25A 1,6-2,5A - 415V - 50Hz - 25kA (Rif. CEI EN 60947-2) completo di coppia di contattori per apertura e chiusura con potenza 4kW – 9A - AC3.
- **Alimentazione** scaldiglia attuatore.
- **Gruppo di comando** paratoia costituito da selettore comando locale / 0 / comando automatico, pulsante apri, pulsante chiudi, pulsante stop.
- **Visualizzatore** di allarme a led indicanti con 12 punti di segnalazione: paratoia aperta, chiusa, in apertura, in chiusura, in automatico, in comando manuale, in comando remoto, in comando locale, in avaria, in chiusura, in apertura, intervento protezioni.
- **Gruppi** di n.15 relè a zoccolo per riporto segnali e controllo da parte del PLC di comando
- **Visualizzatori** digitali 96x48 della percentuale di apertura delle paratoie con ritrasmissione del segnale di posizione 4-20mA al telecontrollo.

Completano il quadro le morsettiere, i fili e cavi di cablaggio, le canaline porta cavi, i numeri fili e ogni altro onere per una corretta realizzazione del quadro compresa la posa in opera.

PARATOIA P2

- **Salvatore** 3x25A 1,6-2,5A - 415V - 50Hz - 25kA (Rif. CEI EN 60947-2) completo di coppia di contattori per apertura e chiusura con potenza 4kW – 9A - AC3.
- **Alimentazione** scaldiglia attuatore.

- **Gruppo di comando** paratoia costituito da selettore comando locale / 0 / comando automatico, pulsante apri, pulsante chiudi, pulsante stop.
- **Visualizzatore** di allarme a led indicanti con 12 punti di segnalazione: paratoia aperta, chiusa, in apertura, in chiusura, in automatico, in comando manuale, in comando remoto, in comando locale, in avaria, in chiusura, in apertura, intervento protezioni.
- **Gruppi** di n.15 relè a zoccolo per riporto segnali e controllo da parte del PLC di comando
- **Visualizzatori** digitali 96x48 della percentuale di apertura delle paratoie con ritrasmissione del segnale di posizione 4-20mA al telecomando.

Completano il quadro le morsettiere, i fili e cavi di cablaggio, le canaline porta cavi, i numeri fili e ogni altro onere per una corretta realizzazione del quadro compresa la posa in opera.

G. BAURA AA - Cassetta congiuntore linea alimentazione Officina

Fornitura e posa in opera di n.1 quadro elettrico in poliestere, con porta cieca munita di serratura. Dimensioni indicative 515X650X250, grado di protezione IP66 - GRIGIO RAL 7035, completa di morsettieria per l'attestamento del cavo di alimentazione dell'officina.

Il cavo, in arrivo da Baura Acque Basse, avrà sezione 6x(1x95)+N. In partenza sarà riutilizzato l'esistente cavo avente sezione 3x(1x185)+N95.

L'ubicazione del quadro è visibile sugli elaborati grafici allegati.

H. BAURA AB E BAURA AA - Adeguamento locali

IMPIANTO LUCE E FORZA MOTRICE BAURA AB e BAURA AA

- Impianto luce come da tavole di progetto.
- Impianto forza motrice come da tavole di progetto.

SISTEMA DI VENTILAZIONE FORZATA BAURA AB

- Locale Cabina MT/BT:
 - sistema di ventilazione eseguito mediante l'installazione di un estrattore d'aria ($\varnothing_{\min}=300\text{mm}$ $Q_{\min}=1800\text{m}^3/\text{h}$) a parete regolato da un termostato installato nello stesso ambiente. Alimentazione dal quadro di BT, scomparto ausiliari, con selettore Man – 0 – Aut su fronte quadro.
- Locale Quadri QGBT:
 - sistema di ventilazione eseguito mediante l'installazione di un estrattore d'aria ($\varnothing_{\min}=300\text{mm}$ $Q_{\min}=1800\text{m}^3/\text{h}$) a parete regolato da un termostato installato nello stesso ambiente. Alimentazione dal quadro di BT, scomparto ausiliari, con selettore Man – 0 – Aut su fronte quadro.

TAPPETO ISOLANTE BAURA AB

- Tappeti isolanti 30 kV in cabina MT/Bt

CARTELLONISTICA BAURA AB

- Porta locale Cabina MT/BT:
 - cartello indicatore esterno cabina : cabina elettrica;
 - cartello indicatore esterno cabina : non usare acqua per spegnere incendi;

- cartello indicatore interno cabina : norme di primo soccorso;
- cartello da installare sulla porta con folgore entro triangolo ed indicazione “ALTA TENSIONE PERICOLO DI MORTE”;
- cartello a 3 colori “V 15000V – V 230/400 – MESSA A TERRA”;
- cartello da installare sulla porta con simbolo divieto ed indicazione “E’ VIETATO ESEGUIRE LAVORI PRIMA CHE SIA STATA TOLTA TENSIONE”;
- cartello triangolare con teschio su fondo giallo.
- Porta locale Trasformatore 400kVA:
 - cartello indicatore esterno cabina : cabina elettrica;
 - cartello indicatore esterno cabina : non usare acqua per spegnere incendi;
 - cartello indicatore interno cabina : norme di primo soccorso;
 - cartello da installare sulla porta con folgore entro triangolo ed indicazione “ALTA TENSIONE PERICOLO DI MORTE”;
 - cartello a 3 colori “V 15000V – V 230/400 – MESSA A TERRA”;
 - cartello da installare sulla porta con simbolo divieto ed indicazione “E’ VIETATO ESEGUIRE LAVORI PRIMA CHE SIA STATA TOLTA TENSIONE”;
 - cartello triangolare con teschio su fondo giallo.
- Porta locale QGBT:
 - cartello indicatore esterno cabina : cabina elettrica;
 - cartello indicatore esterno cabina : non usare acqua per spegnere incendi;
 - cartello indicatore interno cabina : norme di primo soccorso;
 - cartello da installare sulla porta con folgore entro triangolo ed indicazione “ALTA TENSIONE PERICOLO DI MORTE”;
 - cartello a 3 colori “V 500V – V 230/400 – MESSA A TERRA”;
 - cartello da installare sulla porta con simbolo divieto ed indicazione “E’ VIETATO ESEGUIRE LAVORI PRIMA CHE SIA STATA TOLTA TENSIONE”;
 - cartello triangolare con teschio su fondo giallo.

SCHEMI ELETTRICI A PARETE BAURA AB e BAURA AA

- Locale Cabina MT/BT:
 - schema elettrico unifilare generale, serigrafato, inciso su lastra di alluminio formato A2/A3, affisso a parete (riportante le manovre sui quadri MT e Trafo).
- Locali Quadri QGBT:
 - schema elettrico unifilare, serigrafato, inciso su lastra di alluminio formato A1, affisso a parete.

INTERBLOCCO ACCESSI AI TRASFORMATORI BAURA AB

- Interblocco accesso al trasformatore da 800kVA n.1 con la relativa cella MT.
- Interblocco accesso al trasformatore da 800kVA n.2 con la relativa cella MT.
- Interblocco accesso al trasformatore da 400kVA n.3 con la relativa cella MT.

CPI CABINA MT/BT

Verificare al momento dello sviluppo degli elaborati costruttivi l’obbligo di diversa separazione dei trasformatori da 800kVA (i derivanti interventi saranno a carico del Consorzio).

I. BAURA AA e BAURA AB - Quadro tastierino esterno livelli

Fornitura e posa in opera di quadro esterno segnali di livello e settaggio livelli realizzato con quadro in poliestere rinforzato con fibre di vetro con dimensioni larghezza 500 mm altezza 650mm profondità 300mm con controporta interna avente grado di protezione IP65 adatto alla posa in esterno contenente le seguenti apparecchiature:

- n.3 visualizzatori digitali 96X96 a 4 cifre con ingresso 4-20 mA e alimentazione a 24Vcc per la visualizzazione dei livelli in aspirazione impianto Baura AA, Baura AB e livello Volano;
- n.2 selettori a quattro posizioni +0 per settaggio delle quote in aspirazione impianti;
- n.1 scaldiglia anticondensa completa di fusibili e termostato;
- n.1 fusibile di protezione alimentazione a 24Vcc.

Completano il quadro, le morsettiere, i fili e cavi di cablaggio, le canaline porta cavi, i numeri fili e ogni altro onere per una corretta realizzazione del quadro in opera.

J. UPS CEI 0-16

Fornitura ed installazione di dispositivo **UPS 2200VA 1760W - 230/230 V – 50Hz**, da installare sopra la cella di bassa tensione del quadro MT con idonea ventilazione.

- Tensione filtrata, stabilizzata ed affidabile: tecnologia On Line a doppia conversione (VFI secondo normativa IEC 62040-3) con filtri per la soppressione dei disturbi atmosferici
- Sovraccarichi elevati (fino al 150%)
- Auto-restart automatico al ritorno rete programmabile
- Accensione da batteria (cold start)
- Rifasamento del carico (fattore di potenza di ingresso dell'UPS, prossimo a 1)
- Ampia tolleranza sulla tensione di ingresso (da 140 V a 276 V) senza intervento della batteria
- Possibilità di estensione dell'autonomia fino a svariate ore
- Completamente configurabile tramite software di configurazione UPS Tools
- Elevata affidabilità delle batterie (test batterie automatico ed attivabile manualmente)
- Elevata affidabilità dell'UPS (controllo totale a microprocessore)
- Basso impatto su rete (assorbimento sinusoidale).

INGRESSO

Potenza.....	2200VA – 1760W
Tensione nominale.....	220-230-240 Vac
Range di tensione per non intervento da batteria	140 Vac < Vin < 276 Vac @50% LOAD / 184 Vac < Vin < 276 Vac @ 100% LOAD
Tensione massima ammessa.....	300 Vac
Frequenza nominale.....	50/60 Hz
Range di frequenza.....	50 Hz ± 5% / 60 Hz ± 5%
Fattore di potenza	> 0.99
Distorsione di corrente.....	≤7%

BY-PASS

Tolleranza di tensione	180 - 264 Vac
Tolleranza di frequenza	Frequenza selezionata (da ±1,5Hz a ±5Hz configurabile)

USCITA

Distorsione di tensione con carico lineare/con carico distorcente.....	< 2% / < 4%
Frequenza	Selezionabile: 50 Hz o 60 Hz o autoapprendimento
Variazione statica	± 1%

Variazione dinamica	≤ 5% in 20 ms
Forma d'onda	Sinusoidale
Fattore di cresta della corrente.....	3 : 1
Rendimento	
ECO Mode e Smart Active	98%

BATTERIE (comprese)

Tipo.....	VRLA AGM al piombo senza manutenzione; Supercaps
Tempo di ricarica	2-4 ore

TEMPI DI SOVRACCARICO

100% < Carico < 110%	2 minuti
110% < Carico < 150%	5 secondi
Carico > 150%.....	1 secondo

ALTRE CARATTERISTICHE

Peso netto indicativo (kg).....	25,6
Peso lordo indicativo (kg).....	28,8
Dimensioni indicative (LxPxAl) (mm)	190 x 446 x 333
Protezione contro sovratensioni.....	300 joule
Protezioni	sovracorrente - cortocircuito - sovratensione - sottotensione - termica - eccessiva scarica della batteria
Comunicazione	USB / DB9 con RS232 e contatti / Slot per interfaccia di comunicazione
Spine di ingresso	1 IEC 320 C14
Prese di uscita	8 IEC 320 C13
Normative Sicurezza:	EN 62040-1 e direttiva 2006/95/EL; EMC: EN 620040-2 category C2 e direttive 2004/108/EL
Temperatura d'ambiente	0 °C / +40 °C
Umidità relativa.....	< 95% non condensata
Rumorosità	a 1 m < 40 dBA
Dotazioni standard	Cavo di alimentazione, cavo IEC-IEC, cavo USB, manuale sicurezza, quick start

ALLARMI DA IMPLEMENTARE

- Mancanza ENEL
- Batteria PLC Master
- Scatto Interruttore MT generale
- Minimo Livello Aspirazione Impianto BAURA AA
- Massimo Livello Aspirazione Impianto BAURA AA
- Minimo Livello Aspirazione Impianto BAURA AB
- Massimo Livello Aspirazione Impianto BAURA AB

Fornitura ed installazione completa di Combinatore telefonico per rete GSM ed interfaccia per linea urbana (GSM/PSTN).

- Dotato di tastiera in gomma a 16 tasti e di display LCD per visualizzazione messaggi con retroilluminazione, quattro spie a led forniscono lo stato funzionale dell'apparato. Concorrono a comporre l'interfaccia utente anche quattro tasti speciali S1, S2, S3, S4 programmabili.
- L'accesso ai menu di gestione e programmazione è vincolato alla digitazione di codici separati per utente e per manutentore.
- Il combinatore è dotato di un'interfaccia RS-232 per connessione a PC e programmazione tramite browser dedicato.
- Tele controllabile e tele interrogabile.
- Funzione di blocco delle chiamate da remoto.
- Dotato di contenitore in materiale plastico di ridotte dimensioni e raffinato design.

- Modulo GSM Dual Band integrato, piena compatibilità con schede SIM a 3V ricaricabili e in abbonamento VODAFONE, TIM, WIND, 3.
- Antenna GSM Dual Band montata internamente al contenitore.
- Dotato di 4 ingressi cablati espandibili a 8 con funzione split, gli ingressi cablati possono essere NA, NC, bilanciati o split, sono espandibili a 16 in linea seriale. Possibilità di collegamento seriale con centrali compatibili serie CP80xx, ET8/48x e serie ETR.
- Può comandare anche 8 uscite aggiuntive di concentratori via RS485.
- Dotato di una uscita a relè con contatti puliti programmabile per riprodurre varie segnalazioni di stato o una delle uscite programmabili.
- Dotato di una interfaccia RS-485 per emulazione di concentratori o emulazione di centrale.
- Se collegato alla linea concentratori TRH può essere completamente gestito dalla centrale con 2 soli fili. E' possibile in questo caso comandare gli 8 ingressi cablati e gli 8 ingressi seriali, leggere lo stato delle uscite.
- Il combinatore può memorizzare 16 numeri telefonici per le comunicazioni di allarme e/o di stato.
- Memorizzazione di 2 numeri telefonici per le comunicazioni in formato digitale con protocolli CONTACT-ID e Fast Format.
- Il combinatore è in grado di inviare 16 diversi messaggi in fonia per una durata totale di oltre 200 sec., più di 100 SMS auto composti e 15 SMS completamente personalizzabili; I messaggi possono essere inviati sia in seguito ad allarmi sia in seguito a ripristino e differenziati tra loro. Il dispositivo è in grado di inviare messaggi in fonia anche per eventi legati allo stato dell'alimentazione, inoltre messaggi SMS possono essere inviati per segnalare anomalie di alimentazione.
- La selezione della rete di comunicazione predefinita è personalizzabile per ogni singolo numero con possibilità di scegliere tra GSM, PSTN o alternata.
- Entrambe le linee sono supervisionate e il combinatore è in grado di commutare automaticamente nel caso la linea predefinita non sia disponibile. Il credito residuo nella scheda SIM (solo Vodafone o TIM) è costantemente monitorato, dopo adeguata programmazione, per eventuali segnalazioni di credito in esaurimento e per la commutazione su linea PSTN.
- Il dispositivo può essere tele interrogato via SMS per conoscere lo stato degli ingressi, uscite, anomalie, inserimento e credito residuo della scheda SIM (quest'ultima funzione solo per Sim Vodafone o TIM). Può essere comandato via SMS per attivare le uscite programmabili o per cambiare lo stato di inserimento.
- Il combinatore è dotato della funzione inoltra SMS, e di uno storico di 256 eventi.
- Il combinatore può essere configurato per l'utilizzo in modo "Centrale" permettendo il disinserimento o tramite ingresso n°4 oppure da tastiera.
- In modo "Centrale" è possibile impostare agevolmente: i tempi di ingresso e di uscita, il percorso di uscita.
- L'ingresso n.4 è programmabile come impulsivo/stato/blocco del combinatore.
- Batteria 12V 1,3AH.
- Alimentatore adeguato per il combinatore.
- SIM fornita da Consorzio.

Conformità alla direttiva EMC 89/336/CEE con prove eseguite secondo la Norma EN 50130-4:1995 + A:1998 riguardante l'immunità ed EN 50081-1:1992 riguardanti le emissioni elettromagnetiche. Per gli aspetti riguardanti la sicurezza elettrica sono state rispettate le prescrizioni contenute nella direttiva LVD73/23/CEE con prove eseguite secondo la Norma EN 60950:2000-06.

La sezione telefonica del combinatore è dotata di test report PTLM n. 10007 per conformità agli standard TBR21. Conforme ai requisiti essenziali ed alle altre disposizioni pertinenti stabilite dalla direttiva 1999-5-CE.

K. Cavi elettrici e connessioni a impianto di terra

• Cavi di Media Tensione

La fornitura, comprenderà le seguenti linee da posare in opera:

- Linea dal quadro elettrico generale MT al trasformatore 800kVA n.1
- Linea dal quadro elettrico generale MT al trasformatore 800kVA n.2
- Linea dal quadro elettrico generale MT al trasformatore 400kVA

• Cavi di Bassa Tensione

All'interno del locale saranno installati esclusivamente cavi elettrici conformi al regolamento CPR (UE) n.305/11, aventi marchi CE, IMQ e CPR.

I cavi avranno isolamento in gomma etilenpropilenica (G16) e guaina esterna a base di PVC, 0,6/1kV (CEI), tipo FG16OR16 - marchi CE, IMQ e CPR.

- Linea dalla postazione GE 500V 800kVA al quadro elettrico generale QBT1 500V AB
- Linea dal trasformatore 800kVA n.1 al quadro elettrico generale QBT1 500V AB
- Linea dal trasformatore 800kVA n.2 al quadro elettrico generale QBT1 500V AB
- Linea dal quadro elettrico QBT1 500V AB alla EP1 BAURA AB
- Linea dal quadro elettrico QBT1 500V AB alle sonde EP1 BAURA AB
- Linea dal quadro elettrico QBT1 500V AB al minimo livello EP1 BAURA AB
- Linea dal quadro elettrico QBT1 500V AB alla EVD EP1 BAURA AB
- Linea dal quadro elettrico QBT1 500V AB al rifasamento EP1 BAURA AB
- Linea dal quadro elettrico QBT1 500V AB 500V alla EP2 BAURA AB
- Linea dal quadro elettrico QBT1 500V AB alle sonde EP2 BAURA AB
- Linea dal quadro elettrico QBT1 500V AB al minimo livello EP2 BAURA AB
- Linea dal quadro elettrico QBT1 500V AB alla EVD EP2 BAURA AB
- Linea dal quadro elettrico QBT1 500V AB al rifasamento EP2 BAURA AB
- Linea dal quadro elettrico QBT1 500V AB 500V alla EP3 BAURA AB
- Linea dal quadro elettrico QBT1 500V AB alle sonde EP3 BAURA AB
- Linea dal quadro elettrico QBT1 500V AB al minimo livello EP3 BAURA AB
- Linea dal quadro elettrico QBT1 500V AB alla EVD EP3 BAURA AB
- Linea dal quadro elettrico QBT1 500V AB al rifasamento EP3 BAURA AB
- Linea dal quadro elettrico QBT1 500V AB 500V alla EP4 BAURA AB
- Linea dal quadro elettrico QBT1 500V AB alle sonde EP4 BAURA AB
- Linea dal quadro elettrico QBT1 500V AB al minimo livello EP BAURA AB
- Linea dal quadro elettrico QBT1 500V AB alla EVD EP4 BAURA AB
- Linea dal quadro elettrico QBT1 500V AB al rifasamento EP4 BAURA AB
- Linea dalla postazione GE 400V 400kVA al quadro elettrico generale QBT2 400V AB
- Linea dal trasformatore 400kVA n.3 al quadro elettrico generale QBT2 400V AB
- Linea dal quadro elettrico generale QBT2 400V AB al quadro elettrico distribuzione QBT1 400V AA

- Linea dal quadro elettrico generale QBT2 400V AB all’officina
- Linee varie dal quadro elettrico generale QBT2 400V AB ai servizi ausiliari impianto AB
- Linea dal quadro elettrico distribuzione BT 400V alla EP1 BAURA AA
- Linea dal quadro elettrico QBT1 400V AA alle sonde EP1 BAURA AA
- Linea dal quadro elettrico QBT1 400V AA al minimo livello EP1 BAURA AA
- Linea dal quadro elettrico QBT1 400V AA alla EVD EP1 BAURA AA
- Linea dal quadro elettrico QBT1 400V AA al rifasamento EP1 BAURA AA
- Linea dal quadro elettrico QBT1 400V AA all’avviatore rotorico EP1 BAURA AA
- Linea dal quadro elettrico QBT1 400V AA alla pompa del grasso EP1 BAURA AA
- Linea dal quadro elettrico distribuzione BT 400V alla EP2 BAURA AA
- Linea dal quadro elettrico QBT1 400V AA alle sonde EP2 BAURA AA
- Linea dal quadro elettrico QBT1 400V AA al minimo livello EP2 BAURA AA
- Linea dal quadro elettrico QBT1 400V AA alla EVD EP2 BAURA AA
- Linea dal quadro elettrico QBT1 400V AA al rifasamento EP2 BAURA AA
- Linea dal quadro elettrico QBT1 400V AA all’avviatore rotorico EP2 BAURA AA
- Linea dal quadro elettrico QBT1 400V AA alla pompa del grasso EP2 BAURA AA
- Linee alle singole Paratoie
- Linee per il collegamento delle sonde radar
- Linee ausiliarie per impianti luce e prese
- Linee per l’automazione ed il telecontrollo
- Cavi per collegamenti di terra ed equipotenziali
- Accessori di posa dei cavi secondo norme CEI.

- **FIBRA OTTICA**

Realizzazione di una rete in fibra ottica secondo lo standard OM2 multimodale (50/125µm), con connettori di tipo ST, e una struttura ad anello per il collegamento delle seguenti apparecchiature:

- PLC BAURA AA
- PLC BAURA AB (Master)
- RETE Consorzio presso Uffici

La rete sarà composta con impiego di cavi in fibra ottica, in esecuzione speciale da trascinamento, in numero di coppie almeno triplo rispetto a quanto strettamente necessario, con posa, entro cavidotto esistente. Per la realizzazione della rete sarà necessario prevedere la fornitura e posa in opera di:

- Per le parti in cavidotto esistente
 - * Cavo in fibra ottica
 - * Accessori di montaggio
- Per le parti fuori terra
 - * Cavo in fibra ottica
 - * Pozzetti di giunzione
 - * Tubo conduit per tratte a muro
 - * Accessori di montaggio

L'interconnessione fisica tra apparecchiatura elettronica e cavo sarà ottenuta con l'ausilio di switch optoelettronici tipo SIEMENS SCALANCE XB205-3 asserviti alla dorsale con l'ausilio di scatole di giunzione per montaggio a quadro ed idonee bretelle di raccordo.

- **Modalità di realizzazione delle linee**

Tutti i cavi avranno delle indicazioni della sezione e del numero d'identificazione ricavato dal disegno di cablaggio, ovvero della destinazione.

La posa dei cavi nelle tubazioni e nel canale dovrà essere ordinata senza inutili affastellamenti, curando il mantenimento della distanza tra i singoli cavi; alla presenza di più strati sovrapposti si adotteranno opportuni distanziatori.

All'esterno, e presso le linee idrauliche, tutti i passacavi, scatole di derivazione ed i vari componenti di montaggi elettrico, saranno protetti con grado IP55 o superiore.

Connessione all'impianto di messa a terra e di dispersione esistente, con realizzazione delle dorsali interne TT e individuazione di un nodo principale di terra secondo CEI 64-8.

Composizione e Distanze rilevabili dagli elaborati grafici.

Terminazioni per i sopra elencati cavi.

L. Paratoie

- **PARATOIA P1 Paratoia di bypass tra BAURA AA e BAURA AB**

Motorizzazione di una paratoia con dimensioni 3.000x2.500 mm con carico statico 3.000 mm, collegata a una coppia di viti salienti, scorrimento a strisciamento:

- Attuatore tipo Auma o equivalente adatto alla movimentazione della paratoia stessa, coppia regolabile, con trasmettitore di posizione. La posa in opera e l'accoppiamento dell'attuatore alle coppie coniche della paratoia saranno a carico del Consorzio.
- Riduttori con gruppo reggispinta speciale.
- Copristelo.

QUADRO LOCALE : fornitura e posa in opera di pulsantiera stagna in alluminio pressofuso per il comando locale della paratoia, compreso tratto di cavidotto di raccordo al pozzetto o al cavidotto interrato (vedi tavole di progetto).

- **PARATOIA P2 Paratoia sul Volano**

Motorizzazione di una paratoia con dimensioni 800x800 mm con carico statico 3.000 mm collegata a una vite saliente, scorrimento a strisciamento:

- Attuatore tipo Auma o equivalente adatto alla movimentazione della paratoia stessa, coppia regolabile, con trasmettitore di posizione. La posa in opera e l'accoppiamento dell'attuatore alla paratoia sarà a carico del Consorzio.

QUADRO LOCALE : L'attuatore verrà comandato direttamente dal quadro generale di Baura AA (vedi tavole di progetto).

- **PARATOIA P3 Paratoia Bacino di Scarico AA**

Paratoia già motorizzata, con dimensioni 3.000x2.500 mm con carico statico 3.000 mm, collegata a una coppia di viti salienti, scorrimento a strisciamento:

- Attuatore adatto alla movimentazione della paratoia stessa già installato, con finecorsa superiore

e inferiore. Dal quadro BT di Baura AA dovrà essere possibile la movimentazione manuale apri/chiudi e dovranno essere presenti segnalazioni luminose di “tutto chiuso” e “tutto aperto”.

M. Logiche di Automazione

La programmazione residente nei PLCs e nei Pannelli operatore, una volta implementato e provato nell'impianto dovrà essere consegnato al Consorzio in linguaggio KOP dove possibile, commentato e leggibile in ogni sua parte. Il software dovrà garantire 2 tipi di funzionamento specifico:

- In Locale: le pompe/paratoie sono comandate dal PLC secondo i livelli e quindi il tipo di quote e relative soglie impostate; la spia di segnalazione posta sopra il quadro del telecontrollo è VERDE.
- In Remoto: le pompe/paratoie sono comandate dal PLC, ma in questo caso è l'operatore che interviene (in loco tramite i sinottici del Pannello Operatore oppure a distanza tramite il sistema di telecontrollo e monitoraggio) per la partenza o l'arresto. In questa modalità la lettura dei livelli viene esclusa. La spia di segnalazione posta sopra il quadro del telecontrollo è ROSSA.

LOGICA FUNZIONAMENTO ELETTROPOMPE BAURA AA (funzione SCOLO)

Sul fronte del quadro macchina dell'elettropompa, l'operatore potrà scegliere, tramite apposito selettore a quattro posizioni (0, 1, 2, 3), la modalità di funzionamento dell'elettropompa, che potrà essere 0 (Escluso), MAN (Manuale), PLC (attraverso il Software del PLC con lettura dei livelli tramite strumentazione radar) o SONDE.

Modalità “0”

Si esclude il funzionamento dell'elettropompa (macchina non disponibile).

In modalità “0” dovrà essere esclusa ogni possibilità di dare attuazione a comandi provenienti da PLC, dai relé delle misure di livello, dal Subcentro o dal Centro.

Modalità “MAN”

L'elettropompa verrà manovrata dal personale sul posto, mediante i soli pulsanti di comando “MARCIA” e “ARRESTO” posti sul quadro macchina (sequenza avviamento elettromeccanica): gli stati di funzionamento ed i parametri controllati (da campo) verranno inviati dal PLC al Subcentro.

Anche in modalità “MAN” dovrà essere esclusa ogni possibilità di dare attuazione a comandi provenienti da PLC, dalle sonde di livello, dal Subcentro o dal Centro.

Modalità “PLC”

Il funzionamento delle elettropompe verrà gestito in totale automatismo dal PLC secondo il livello L_{AA} letto dalla sonda radar (R_{AA}) collegata agli ingressi del controllore:

- Impianto con funzione SCOLO il livello L_{AA} è quello in Aspirazione di BAURA AA

Il funzionamento delle elettropompe sarà gestito in totale automatismo dal PLC, al variare della quota L_{AA} rispetto ai valori impostati di $Q_{AA-Marcia}$, $Q_{AA-Arresto}$

Il controllo del funzionamento delle macchine sarà contraddistinto da:

- Selettori del funzionamento delle macchine posti su “PLC”
- Quote impostabili di avvio macchine $Q_{AA-Marcia}$

- Rotazione dell'avviamento delle macchine in funzione del numero di avviamenti (in generale non deve ripartire la macchina che per ultima ha terminato di funzionare, a meno che sia l'unica disponibile)
- Tempo T_S di stabilizzazione misura per il rilevamento del valore L_{AA} (T_S default: 60 s).
- Tempi impostabili di avviamento specifici delle macchine $\Delta t_{AA-Marcia}$ per differenziare macchine di diversa tipologia: verticali ad adescamento diretto o sommergibili, caratterizzate da brevi tempi d'avviamento (10 ÷ 30 s) e macchine centrifughe ad adescamento ritardato, caratterizzate da lunghi tempi d'avviamento (420 ÷ 600 s).

Il sinottico verrà realizzato sia per il funzionamento con **QUOTA UNICA** (con controllo del permanere della quota impostata per un determinato tempo):

- Controllo del permanere della quota d'avviamento $Q_{AA-Marcia}$ dopo l'avvio della macchina M, per il tempo $\Delta t_{AA-Marcia}$ impostabile tra 0÷999 s:
(Per una macchina verticale o sommergibile $\Delta t_{AA-Marcia}$ default: 120 s - Per una macchina centrifuga $\Delta t_{AA-Marcia}$ default 480 s)
- Quote impostabili di arresto macchine $Q_{AA-Arresto}$
- Controllo del permanere della quota d'arresto per un tempo $\Delta t_{AA-Arresto}$ impostabile tra 0÷999 s. Qualora allo scadere del tempo $\Delta t_{AA-Arresto}$ permanga la quota di arresto, verrà fermata la prima macchina partita e così in successione.
($\Delta t_{AA-Arresto}$ default: 120 s).

Sia con **QUOTE DIFFERENZIALI** (ovvero soglie diverse, anche non associate direttamente alle macchine).

Le quote saranno impostabili da sinottico: pulsanti "IMPOSTA QUOTE FUNZIONAMENTO", "IMPOSTA QUOTE DIFFERENZIALI", "IMPOSTA QUOTA UNICA".

Le macchine in modalità "0", "MAN" o "SONDE", non vengono considerate dal programma residente nel PLC (sono considerate macchine non disponibili).

Il sistema pur potendo funzionare anche con quote di avviamento Differenziali, viene di seguito descritto con impostazione di una quota unica di avviamento $Q_{AA-Marcia}$

In corrispondenza del livello L_{AA} crescente si avrà l'attacco differenziato nel tempo delle elettropompe, mentre a livello calante si avrà lo stacco differenziato nel tempo delle stesse. L'automatismo gestirà il funzionamento delle elettropompe dell'impianto che potranno funzionare, anche contemporaneamente.

Se la quota in aspirazione permane sopra $Q_{AA-Marcia}$ per il tempo T_S , viene comandato l'avvio della prima macchina, scelta con i criteri sopra riportati (selettore su "PLC", assenza di disservizio per eventuale blocco, numero progressivo delle ore). Dopo il $\Delta t_{AA-Marcia}$, il programma controlla nuovamente il livello L_{AA} . Se questo permane ancora sopra $Q_{AA-Marcia}$ per il tempo T_S , si ha l'avvio della seconda macchina, altrimenti (se $L_{AA} < Q_{AA-Marcia}$) si ha il funzionamento di una sola macchina fino a che il livello L_{AA} raggiunge il valore $Q_{AA-Arresto}$. Con lo stesso principio si può arrivare all'avvio di tutte le due macchine.

Dieci (10) secondi prima dell'entrata in funzione di ogni elettropompa, il PLC attiverà specifica uscita digitale, per un tempo preimpostabile tra 0÷60", al fine di inserire il clacson di preavviso partenza gruppo (clacson interno alla sala macchine dell'impianto).

Al verificarsi di una avaria durante il funzionamento di un gruppo, al PLC confluirà un segnale di gruppo non disponibile, oltre naturalmente al segnale del tipo di guasto.

Il segnale di gruppo non disponibile permarrà sino al ripristino dell'avaria e all'avvenuto reset del segnale stesso (il reset deve poter essere dato sia da PLC che da remoto). A tal fine, il pannello operatore dovrà riportare la segnalazione di "POMPA N. XX IN AVARIA".

Il PLC provvederà, in generale, a controllare la corretta impostazione degli abbinamenti ed a segnalare qualsiasi errore di impostazione con la scritta "ABBINAMENTO ERRATO" (per esempio quando l'operatore imposta erroneamente un valore $Q_{AA-Marcia} < Q_{AA-Arresto}$ ovvero valori di $\Delta t_{AA-Marcia}$, $Q_{AA-Marcia}$, $\Delta t_{AA-Arresto}$ o $Q_{AA-Arresto}$ fuori scala).

In caso di mancanza di misura di livello L_{AA} (segnale inferiore a 4 mA), per un tempo impostabile da PLC e variabile tra 0÷999 s, il sistema provvederà a:

- Attivare una segnalazione di allarme generale.
- Segnalare sul display la situazione di allarme con la scritta "MANCANZA MISURA IN ASPIRAZIONE".
- Arrestare l'elettropompa in moto, in modo progressivo, mandando in OFF le relative uscite digitali (in alternativa la pompa può essere arrestata con la sonda di minimo livello).

Dovrà anche essere implementata la formula per la determinazione della **portata** della Pompa (curva pompa fornita dal Consorzio).

Modalità SONDE

L'elettropompa sarà gestita in totale automatismo dalle sonde installate in aspirazione. In aspirazione saranno installate inoltre, le sonde di minimo livello a protezione della pompa.

LOGICA FUNZIONAMENTO ELETTROPOMPE BAURA AB (funzione SCOLO)

Sul fronte del quadro macchina dell'elettropompa, l'operatore potrà scegliere, tramite apposito selettore a quattro posizioni (0, 1, 2, 3), la modalità di funzionamento dell'elettropompa, che potrà essere 0 (Escluso), MAN (Manuale), PLC (attraverso il Software del PLC con lettura dei livelli tramite strumentazione radar) o SONDE.

Modalità "0"

Si esclude il funzionamento dell'elettropompa (macchina non disponibile).

In modalità "0" dovrà essere esclusa ogni possibilità di dare attuazione a comandi provenienti da PLC, dai relé delle misure di livello, dal Subcentro o dal Centro.

Modalità "MAN"

L'elettropompa verrà manovrata dal personale sul posto, mediante i soli pulsanti di comando "MARCIA" e "ARRESTO" posti sul quadro macchina (sequenza avviamento elettromeccanica): gli stati di funzionamento ed i parametri controllati (da campo) verranno inviati dal PLC al Subcentro.

Anche in modalità "MAN" dovrà essere esclusa ogni possibilità di dare attuazione a comandi provenienti da PLC, dalle sonde di livello, dal Subcentro o dal Centro.

Modalità "PLC"

Il funzionamento delle elettropompe verrà gestito in totale automatismo dal PLC secondo il livello L_{AB} letto dalla sonda radar (R_{AB}) collegata agli ingressi del controllore:

- Impianto con funzione SCOLO il livello L_{AB} è quello in Aspirazione di BAURA AB

Il funzionamento delle elettropompe verrà gestito in totale automatismo dal PLC, al variare della quota L_{AB} rispetto ai valori impostati di $Q_{AB-Marcia}$, $Q_{AB-Arresto}$

Il controllo del funzionamento delle macchine sarà contraddistinto da:

- Selettori del funzionamento delle macchine posti su "PLC"
- Quote impostabili di avvio macchine $Q_{AB-Marcia}$
- Rotazione dell'avviamento delle macchine in funzione del numero di avviamenti (in generale non deve ripartire la macchina che per ultima ha terminato di funzionare, a meno che sia l'unica disponibile)
- Tempo T_s di stabilizzazione misura per il rilevamento del valore L_{AB} (T_s default: 60 s).
- Tempi impostabili di avviamento specifici delle macchine $\Delta t_{AA-Marcia}$ per differenziare macchine di diversa tipologia: verticali ad adescamento diretto o sommergibili, caratterizzate da brevi tempi d'avviamento (10 ÷ 30 s) e macchine centrifughe ad adescamento ritardato, caratterizzate da lunghi tempi d'avviamento (420 ÷ 600 s).

Il sinottico verrà realizzato sia per il funzionamento con **QUOTA UNICA** (con controllo del permanere della quota impostata per un determinato tempo):

- Controllo del permanere della quota d'avviamento $Q_{AB-Marcia}$ dopo l'avvio della macchina M, per il tempo $\Delta t_{AB-Marcia}$ impostabile tra 0÷999 s:
(Per una macchina verticale o sommergibile $\Delta t_{AB-Marcia}$ default: 120 s - Per una macchina centrifuga $\Delta t_{AB-Marcia}$ default 480 s)
- Quote impostabili di arresto macchine $Q_{AB-Arresto}$
- Controllo del permanere della quota d'arresto per un tempo $\Delta t_{AB-Arresto}$ impostabile tra 0÷999 s. Qualora allo scadere del tempo $\Delta t_{AB-Arresto}$ permanga la quota di arresto, verrà fermata la prima macchina partita e così in successione.
($\Delta t_{AB-Arresto}$ default: 120 s).

Sia con **QUOTE DIFFERENZIALI** (ovvero soglie diverse, anche non associate direttamente alle macchine).

Le quote saranno impostabili da sinottico: pulsanti "IMPOSTA QUOTE FUNZIONAMENTO", "IMPOSTA QUOTE DIFFERENZIALI", "IMPOSTA QUOTA UNICA".

Le macchine in modalità "0", "MAN" o "SONDE", non vengono considerate dal programma residente nel PLC (sono considerate macchine non disponibili).

Il sistema pur potendo funzionare anche con quote di avviamento Differenziali, viene di seguito descritto con impostazione di una quota unica di avviamento $Q_{AB-Marcia}$

In corrispondenza del livello L_{AB} crescente si avrà l'attacco differenziato nel tempo delle elettropompe, mentre a livello calante si avrà lo stacco differenziato nel tempo delle stesse. L'automatismo gestirà il funzionamento delle elettropompe dell'impianto che potranno funzionare, anche contemporaneamente.

Se la quota in aspirazione permane sopra $Q_{AB-Marcia}$ per il tempo T_s , è comandato l'avvio della prima macchina, scelta con i criteri sopra riportati (selettore su "PLC", assenza di disservizio per eventuale blocco, numero progressivo delle ore). Dopo il $\Delta t_{AB-Marcia}$, il programma controlla nuovamente il livello L_{AB} . Se questo permane ancora sopra $Q_{AB-Marcia}$ per il tempo T_s , si ha l'avvio della seconda macchina,

altrimenti (se $L_{AB} < Q_{AB-Marcia}$) si ha il funzionamento di una sola macchina fino a che il livello L_{AB} raggiunge il valore $Q_{AB-Arresto}$. Con lo stesso principio si può arrivare all'avvio di tutte le quattro macchine.

10 secondi prima dell'entrata in funzione di ogni elettropompa, il PLC attiverà apposita uscita digitale, per un tempo pre impostabile tra 0÷60", al fine di inserire il clacson di preavviso partenza gruppo (clacson interno alla sala macchine dell'impianto).

Al verificarsi di una avaria durante il funzionamento di un gruppo, al PLC confluirà un segnale di gruppo non disponibile, oltre naturalmente al segnale del tipo di guasto.

Il segnale di gruppo non disponibile permarrà sino al ripristino dell'avaria e all'avvenuto reset del segnale stesso (il reset deve poter essere dato sia da PLC che da remoto). A tal fine, il pannello operatore dovrà riportare la segnalazione di "POMPA N. XX IN AVARIA".

Il PLC provvederà, in generale, a controllare la corretta impostazione degli abbinamenti ed a segnalare qualsiasi errore di impostazione con la scritta "ABBINAMENTO ERRATO" (per esempio quando l'operatore imposta erroneamente un valore $Q_{AB-Marcia} < Q_{AB-Arresto}$ ovvero valori di $\Delta t_{AB-Marcia}$, $Q_{AB-Marcia}$, $\Delta t_{AB-Arresto}$ o $Q_{AB-Arresto}$ fuori scala).

In caso di mancanza di misura di livello L_{AB} (segnale inferiore a 4 mA), per un tempo impostabile da PLC e variabile tra 0÷999 s, il sistema provvederà a:

- Attivare una segnalazione di allarme generale.
- Segnalare sul display la situazione di allarme con la scritta "MANCANZA MISURA IN ASPIRAZIONE".
- Arrestare l'elettropompa in moto, in modo progressivo, mandando in OFF le relative uscite digitali (in alternativa la pompa può essere arrestata con la sonda di minimo livello).

Dovrà anche essere implementata la formula per la determinazione della **portata** della Pompa (curva pompa fornita dal Consorzio).

Modalità SONDE

L'elettropompa sarà gestita in totale automatismo dalle sonde installate in aspirazione. In aspirazione saranno installate inoltre, le sonde di minimo livello a protezione della pompa.

LOGICA FUNZIONAMENTO PARATOIA P1 DI BYPASS TRA BAURA AA e BAURA AB

Sul fronte del quadro paratoia, l'operatore potrà scegliere, tramite apposito selettore a quattro posizioni (0, 1, 2, 3), la modalità di funzionamento della paratoia, che potrà essere MAN (Manuale), 0 (escluso), PLC (attraverso il Software del PLC con lettura dei livelli tramite strumentazione radar), o SONDE.

Modalità "0"

Si esclude il funzionamento della paratoia (macchina non disponibile).

In modalità "0" dovrà essere esclusa ogni possibilità di dare attuazione a comandi provenienti da PLC, dai relé delle misure di livello, dal Subcentro o dal Centro.

Modalità "MAN"

La paratoia sarà manovrata dal personale sul posto, mediante un selettore a chiave "APRI-0-CHIUDI" posto a bordo macchina: gli stati di funzionamento ed i parametri controllati (da campo) verranno inviati dal PLC al Subcentro.

Anche in modalità "MAN" dovrà essere esclusa ogni possibilità di dare attuazione a comandi provenienti da PLC, dai relè delle misure di livello, dal Subcentro o dal Centro.

Modalità "PLC"

Modalità funzionamento: MODULAZIONE.

Il funzionamento della paratoia sarà gestito in totale automatismo dai PLC secondo i livelli L_{AA} e L_{AB} letti dalle sonde radar collegate agli ingressi dei rispettivi controllori:

1. in Aspirazione di BAURA AA : L_{AA}
2. in Aspirazione di BAURA AB : L_{AB}

Nella gestione SCOLO di BAURA AA la funzione di questa paratoia è quella di scolmare l'acqua in eccesso dalla bonifica verso l'impianto di BAURA AB. Pertanto la quota di inizio apertura paratoia sarà maggiore della più elevata quota di marcia delle elettropompe di BAURA AA. La quota di chiusura totale invece sarà inferiore a quella di apertura ma superiore alla più elevata quota di marcia delle elettropompe di BAURA AA.

Nella gestione IRRIGUO di BAURA AB la funzione di questa paratoia è di mantenere un determinato livello nell'aspirazione dell'impianto. Pertanto la quota d'inizio apertura paratoia sarà minore della più bassa quota di marcia delle elettropompe di BAURA AB. La quota di chiusura totale invece sarà superiore a quella di apertura ma inferiore alla più bassa quota di marcia delle elettropompe di BAURA AB.

Nel funzionamento, la paratoia dovrà "inseguire":

- In Locale un valore di Set-Point quota con un'isteresi variabile a pannello, onde evitare instabilità del sistema e ogni N. minuti, controllare il livello a valle. Nel caso sia necessaria una manovra, la paratoia dovrà aprire/chudere per X secondi impostabili dall'operatore.
- In Remoto sarà possibile comandare la paratoia impostando il **grado di apertura** (%). Questo tipo di funzionamento è necessario soprattutto per manovre eseguite dal Subcentro.

Al verificarsi di un'avaria nella paratoia durante il funzionamento, al PLC e da qui al Sistema di Telecontrollo, confluirà un segnale di guasto.

Il segnale di paratoia non disponibile permarrà sino al ripristino dell'avaria e all'avvenuto reset del segnale stesso (il reset deve poter essere dato sia da PLC che da Sistema di Telecontrollo). A tal fine, il pannello operatore ed il sinottico del Sistema di Telecontrollo dovranno riportare la segnalazione di "PARATOIA P1 IN AVARIA".

Dovrà anche essere implementata la formula per la determinazione della **portata** della Paratoia (fornita dal Consorzio) in funzione dei livelli di monte e valle e di un coefficiente K impostabile da Pannello Operatore e da sinottico.

LOGICA FUNZIONAMENTO PARATOIA P2 DI IRRIGAZIONE DAL VOLANO A MONTE DI BAURA AA

Modalità funzionamento: APERTA o CHIUSA.

Sul fronte del quadro paratoia, l'operatore potrà scegliere, tramite apposito selettore a quattro posizioni (0, 1, 2, 3), la modalità di funzionamento della paratoia, che potrà essere MAN (Manuale), 0 (escluso), PLC (attraverso il Software del PLC con lettura dei livelli tramite strumentazione radar), o SONDE.

Modalità "0"

Si esclude il funzionamento della paratoia (macchina non disponibile).

In modalità “0” dovrà essere esclusa ogni possibilità di dare attuazione a comandi provenienti da PLC, dai relè delle misure di livello, dal Subcentro o dal Centro.

Modalità “MAN”

La paratoia sarà manovrata dal personale sul posto, mediante un selettore a chiave “APRI-0-CHIUDI” posto a bordo macchina: gli stati di funzionamento ed i parametri controllati (da campo) verranno inviati dal PLC al Subcentro.

Anche in modalità “MAN” dovrà essere esclusa ogni possibilità di dare attuazione a comandi provenienti da PLC, dai relè delle misure di livello, dal Subcentro o dal Centro.

Modalità “PLC”

Il funzionamento della paratoia verrà gestito in totale automatismo dal PLC secondo il livello letto dalla sonda radar collegata agli ingressi analogici del controllore:

- in Aspirazione di BAURA AA : L_{AA}

Nella gestione IRRIGUO di BAURA AA la funzione di questa paratoia è quella di mantenere un determinato livello nell’aspirazione dell’impianto di BAURA AA (Q_{AB}). Pertanto la quota di inizio apertura paratoia sarà minore della più bassa quota di marcia delle elettropompe di BAURA AA. La quota di chiusura totale invece sarà superiore a quella di apertura ma inferiore alla più bassa quota di marcia delle elettropompe di BAURA AA.

Quando la paratoia è aperta deve essere inibito il funzionamento delle elettropompe di BAURA AA, anche se in realtà i livelli di marcia delle elettropompe di BAURA AA non dovrebbero essere superati.

Al verificarsi di una avaria nella paratoia durante il funzionamento, al PLC e da qui al Sistema di Telecontrollo, confluirà un segnale di guasto.

Il segnale di paratoia non disponibile permarrà sino al ripristino dell’avarìa e all’avvenuto reset del segnale stesso (il reset deve poter essere dato sia da PLC che da Sistema di Telecontrollo). A tal fine, il pannello operatore e il sinottico del Sistema di Telecontrollo dovranno riportare la segnalazione di “PARATOIA Pn IN AVARIA”.

Dovrà anche essere implementata la formula per la determinazione della **portata** della Paratoia (fornita dal Consorzio) in funzione dei livelli di monte e valle e di un coefficiente K impostabile da Pannello Operatore e da sinottico.

LOGICA INSERIMENTO TRASFORMATORI CABINA MT/BT

Il Trasformatore da 400kVA - 400V sarà sempre inserito.

I due Trasformatori da 800kVA - 500V, saranno gestiti tramite un selettore a 2 posizioni posto a fronte quadro degli interruttori di cabina secondo queste modalità:

- Locale: l’interruttore sarà manovrato secondo i comandi impartiti dai tasti “Apri”/”Chiudi” posti accanto al selettore;
- Remoto: l’interruttore sarà manovrato solamente secondo le logiche di programmazione presenti nel PLC, il quale eseguirà il calcolo della corrente necessaria e prima di abilitare l’inserzione di una pompa, verificherà se occorre inserire un trasformatore o, uno ulteriore.

La sirena di avviso per l’accensione della pompa, suonerà prima di questa operazione.

TELECONTROLLO

Il programma residente nel PLC prevede, come da specifica tecnica, il completo sovrintendimento dell'impianto.

Tutti gli stati di funzionamento e i parametri controllati (da campo) saranno acquisiti dal PLC, da questo saranno inviati al Subcentro su interrogazione dello stesso Subcentro. In modalità PLC si avrà la possibilità di variare determinati parametri, sia sul pannello operatore sia dal Subcentro Operativo. Da quest'ultimo si potrà inoltre eseguire anche l'avvio forzato dell'elettropompa, indipendentemente dalle soglie di avviamento impostate (una volta passato l'impianto in modalità REMOTO). Le manovre da distante o da locale dovranno essere ben segnalate sui rispettivi quadri di telecontrollo (lampade di segnalazione ben visibili e sirena).

L'automazione locale sarà indirizzata dall'Impresa, per il telecomando e telecontrollo, su specifico PC del **Subcentro Operativo di Ferrara** (da concordare con la DL), dal quale a sua volta confluirà al sistema di supervisione di Ferrara, centrale per tutto il Consorzio (a cura dei Tecnici del Consorzio).

Il Centro di Ferrara avrà le stesse funzioni del Subcentro.

Presso la sede di Ferrara, lo Scada risiede su SERVER con ambiente operativo MICROSOFT WINDOWS 10 e piattaforma software SCADA/HMI MOVICON 11.6 per WINDOWS e soluzioni web-based, caratterizzata da un unico ambiente di sviluppo per gestire HMI, SCADA, Soft-logic ed analisi statistica.

L'Impresa dovrà realizzare e configurare il collegamento tra PLC e PC del Subcentro Operativo attraverso le modalità sopra indicate e dovrà fornire il mapping delle variabili che verranno inter scambiate con il sistema di telecontrollo. Sarà poi a cura dei tecnici del Consorzio implementare le pagine e il database di questo nuovo impianto sia nel PC del Subcentro che nel Server di Ferrara.

DESCRIZIONE PAGINE TELECONTROLLO (su pannello locale operatore) Vedi allegati

- Pagina NODO (Pagina Principale) con foto dall'alto ed accesso alle pagine sinottico AA e AB
- Pagina SINOTTICO POMPE BAURA AA:
 - Sinottico completo con P1/ GR1 AA, GR2 AA / P2
 - Quote per pompe BAURA AA
- Pagina SINOTTICO POMPE BAURA AB:
 - Sinottico completo con GR1 AB, GR2 AB GR3 AB, GR4 AB / P1
 - Quote per pompe BAURA AB
- Pagina SINOTTICO PARATOIE:
- Pagina ALLARMI
- Pagina COMANDO INTERRUITORI (schema elettrico unifilare)
- Pagina PARAMETRI con tempi e fondi-scala strumentazioni di campo (nel pannello operatore)

Le pagine saranno fornite dal Consorzio mentre l'implementazione e animazione sarà a cura dell'Impresa.

DESCRIZIONE PAGINE TELECONTROLLO (su SCADA del Subcentro Operativo)

Le pagine saranno fornite dal Consorzio ad anche l'implementazione ed animazione è a cura del Consorzio.

N. Sganci emergenza

Si prevede un sistema di sganci di emergenza per il sezionamento parziale e totale dell'intero sito di Baura, comprendente l'idrovoro Acque Basse, l'idrovoro Acque Alte, l'ufficio e l'officina. Sarà realizzato un centralino dedicato agli sganci da installare nell'idrovoro Acque Alte, come da tavola 7 allegata.

Il centralino sarà alimentato da un'UPS dedicato di potenza massima 1kVA.

Saranno installati due pulsanti di sgancio:

- uno in prossimità dell'idrovoro acque Basse per lo sgancio generale;
- uno in prossimità della centrale termica per lo sgancio dell'idrovoro Acque Alte, gli uffici e l'officina.

I pulsanti di emergenza saranno sotto vetro frangibile. Collegamenti con cavo resistente al fuoco del tipo conforme alle Norme CEI EN 50200 e CEI EN 50362, CEI 20-45, identificato dalla sigla FTG18OM16 0,6/1kV (ex FTG10(O)M1 0,6/1 kV).

O. Messa a punto ed esercizio dell'Impianto

A seguito dell'ultimazione di tutte le installazioni riguardanti il presente appalto si procederà alla taratura delle protezioni di macchina eseguita da azienda certificata, con verifiche strumentali dell'efficienza della catena di protezioni installate e verifica delle connessioni dei rilevatori di corrente e tensione con i relè di protezione. Verifica della congruità delle grandezze in relazione alle apparecchiature installate, il tutto mediante l'uso di idonea strumentazione certificata.

Ai tecnici del Consorzio preposti all'esercizio e manutenzione dell'impianto, dovrà inoltre essere condotto un incontro, da svolgersi in un'unica giornata e in orario da concordarsi, riguardante almeno i seguenti argomenti:

- Descrizione della struttura complessiva della parte d'impianto realizzata.
- Descrizione delle apparecchiature installate.
- Esercizio delle apparecchiature installate.
- Manutenzione delle apparecchiature installate.

I citati corsi saranno tenuti in lingua italiana.

Preliminarmente l'incontro, dovrà essere fornita tutta la documentazione tecnica riguardante l'opera realizzata.

In dettaglio:

- **Documentazione finale di Progetto "AS BUILT"** firmato da tecnico abilitato (completo di schemi, calcoli e relazione) secondo le norme CEI (EN 60204-1, EN 60439-1, CEI 17-113) comprendente.
 - * Schema UNIFILARE elettrico generale in formato A1 o A2
 - * Schema TRIFILARE elettrico generale in formato A3
 - * Schema FUNZIONALE elettrico generale in formato A3
 - * Schema MORSETTIERE e cablaggi in formato A3
 - * Disegno del fronte ed ingombro quadro B.T. in formato A3
 - * Elenco pezzi dettagliato riguardante le apparecchiature del quadro elettrico con indicata

marca, modello e riferibilità alla regola d'arte.

- * Planimetria con vista di assieme degli impianti elettrici in formato A1 o A2
- **Dichiarazione di conformità** al decreto legge 37/2008 (Norme per la sicurezza degli impianti) completa di progetto firmato da professionista abilitato alla progettazione.
- **Certificati di collaudo** riguardanti le apparecchiature singole ed i quadri secondo CEI 17-113/1.
- **Manuali** uso e manutenzione dei componenti e software installati.
- **Misura della resistenza di terra e relativo schema dell'impianto.**
- **Fascicolo tecnico d'impianto** (come previsto dalla direttiva macchine).
- **Relazione tecnica Protezione contro i fulmini CEI EN 62305** per il complessivo centro impiantistico, BAURA AA ed annessi uffici, BAURA AB, OFFICINA (senza valutazioni di natura economica).
- **Copia in CD-R di tutti i disegni del progetto e costruttivi in formato DWG e della** documentazione varia in formato PDF, approvati con le varianti eventualmente effettuate nel corso dei lavori.

La completa consegna di tutta la documentazione sopra indicata è requisito necessario per la corresponsione dei pagamenti maturati dall'Impresa.

Art. 05.

Quote di riferimento

Il caposaldo di riferimento al quale collegare le quote delle opere previste nel presente Capitolato sarà indicato al momento della consegna dal Direttore dei Lavori.

La picchettazione, da eseguirsi all'atto della consegna dei lavori, dovrà essere curata e conservata ad esclusivo carico dell'Appaltatore, fino a collaudo avvenuto e perfezionato.

Art. 06.

Dati di targa delle apparecchiature esistenti

TRASFORMATORE TR1 800 kVA

- costruttore ELETTROMECCANICA COLOMBO
- matricola 7674
- tipo OLIO
- potenza nominale 800 kVA
- frequenza 50 Hz
- tensioni di isolamento primaria 17,5 kV
- tensione primaria $15 \text{ kV} \pm 2 \times 2,5\%$
- tensioni di isolamento secondaria 1,1 kV
- tensione secondaria a vuoto 525 V
- corrente primaria 30,79 A
- corrente secondaria 880 A
- collegamento primario triangolo
- collegamento secondario stella con neutro
- gruppo Dyn 11
- tensione di corto circuito 6 %
- massa totale 2700 kg
- peso olio indicativo 500 kg
- dimensioni indicative (L x P x H_{cassa}) 1.700x1.200x1750 mm
- strumento di protezione: *Buchholtz, Pozzetto termometrico*

TRASFORMATORE TR2 800 kVA

- costruttore ELETTROMECCANICA COLOMBO
- matricola 7675
- tipo OLIO
- potenza nominale 800 kVA
- frequenza 50 Hz
- tensioni di isolamento primaria 17,5 kV
- tensione primaria $15 \text{ kV} \pm 2 \times 2,5\%$
- tensioni di isolamento secondaria 1,1 kV
- tensione secondaria a vuoto 525 V
- corrente primaria 30,79 A
- corrente secondaria 880 A
- collegamento primario triangolo
- collegamento secondario stella con neutro
- gruppo Dyn 11
- tensione di corto circuito 6 %
- massa totale 2700 kg
- peso olio indicativo 500 kg
- dimensioni indicative (L x P x H_{cassa}) 1.700x1.200x1750 mm
- strumento di protezione: *Buchholtz, Pozzetto termometrico*

PARTE SECONDA

“Prescrizioni tecniche sull’esecuzione dei lavori”

Ordine cronologico da tenersi nell'esecuzione dei lavori

Art. 07.

Tempo utile per l'ultimazione dei lavori – Cronoprogramma di progetto – Programma esecutivo dell'Appaltatore

Il tempo utile per l'ultimazione dei lavori è fissato in **300 (trecento)** giorni naturali e consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna.

Il cronoprogramma di progetto è il seguente:

- Sviluppo elaborati costruttivi:
parziale gg. 30 - progressivo gg. **30**
Dopo lo sviluppo degli elaborati costruttivi, entro i 150 gg previsti per la consegna a piè di tutta la quadristica elettrica, il Consorzio eseguirà la realizzazione dei cavidotti interrati e a seguire l'Impresa porterà a termine la rimozione della quadristica da sostituire.
- Consegna a piè d'opera di tutta la quadristica elettrica (compresi collaudi in fabbrica):
parziale gg. 135 - progressivo gg. **165**
- Installazione della nuova quadristica elettrica di Acque Basse:
parziale gg. 45 - progressivo gg. **210**
- Prove funzionamento impianto di Acque Basse:
parziale gg. 30 - progressivo gg. **240**
(pagamento primo acconto 70% ad esito positivo delle prove di funzionamento)
- Installazione della nuova quadristica elettrica di Acque Alte:
parziale gg. 30 - progressivo gg. **270**
- Tarature e ultimazione dei lavori (compreso collaudo in opera):
parziale gg. 30 - progressivo gg. **300**
(pagamento ultimo acconto, credito residuo)
- Certificato di regolare esecuzione:
entro 90 gg. dall'ultimazione dei lavori
(pagamento saldo ritenute 0,5%)

Programma esecutivo di dettaglio dell'Appaltatore

Prima dell'inizio dei lavori l'Appaltatore deve elaborare a suo giudizio e produrre al Direttore dei Lavori un programma esecutivo di dettaglio che, nel sostanziale rispetto del sopra indicato cronoprogramma di progetto, apporti allo stesso eventuali modifiche migliorative e integrazioni di dettaglio, anche ai fini della riduzione dei tempi di esecuzione di una o più delle lavorazioni previste e/o della loro possibile migliore esecuzione. Il tutto prevedendo che manodopera, mezzi e attrezzature possano operare costantemente senza soluzione di continuità, o che gli eventuali tempi morti siano della minor durata possibile.

Allo scopo di avanzare senza impedimenti nell'esecuzione dei lavori, l'Appaltatore deve inoltre tener conto dell'incidenza dei tempi tecnici necessari per il compimento delle istruttorie di autorizzazione di vario genere, da instaurare con i rispettivi e competenti Enti, Istituti ed Autorità, comprese quelle relative ai subcontratti di cui è competente il Consorzio stesso.

Tale programma esecutivo di dettaglio va elaborato d'intesa con il Direttore dei Lavori il quale, fatta salva la discrezionalità organizzativa dell'Appaltatore, avrà facoltà di rifiutare soluzioni operative non coerenti con il cronoprogramma di progetto e con altre inderogabili esigenze del Consorzio.

Il programma esecutivo di dettaglio così elaborato, sottoscritto dall'Appaltatore e dal Direttore dei Lavori, forma parte integrante del contratto ed è impegnativo per l'Appaltatore, il quale, a fronte di subentrate esigenze e sempre d'intesa con il Direttore dei Lavori, conserva tuttavia la facoltà di apportarvi le più opportune variazioni in corso d'opera, anche dovute, se del caso, alle intervenute sospensioni dei lavori disposte dal Direttore dei Lavori. In caso di modifiche, il nuovo programma esecutivo, sottoscritto dall'Appaltatore e dal Direttore dei Lavori, sarà acquisito in contabilità, divenendo impegnativo per l'Appaltatore.

Norme tecniche di riferimento - Criteri generali di esecuzione

Art. 08.

Norme Generali

Per regola generale, nell'esecuzione dei lavori l'Appaltatore dovrà attenersi alle migliori regole dell'arte, nonché alle prescrizioni di seguito specificate per le principali categorie di lavori.

L'Appaltatore è tenuto alla scrupolosa osservanza delle norme contenute nel presente Capitolato tecnico e di quanto altro prescritto nei documenti di progetto.

Riguardo quelle opere per cui non si trovino prescritte, nel presente Capitolato, SPECIALI NORME, l'Appaltatore dovrà seguire i migliori procedimenti indicati dalla tecnica, attenendosi scrupolosamente agli ordini che all'uopo impartirà la Direzione Lavori a suo giudizio insindacabile.

Nell'esecuzione dei lavori l'Appaltatore 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.

L'Appaltatore è diretto ed unico responsabile di ogni conseguenza negativa, sia civile che penale, derivante dalla inosservanza o dalla imperfetta osservanza delle norme di cui ai precedenti commi.

Art. 09.

Norme tecniche

L'esecuzione degli impianti nel suo complesso è tassativamente assoggettata a tutte le norme, prescrizioni e indicazioni tecniche, comunque inerenti, emanate dallo Stato italiano in via diretta e per mezzo di suoi Organi, Enti ed Istituti, nonché emanate da Istituti esteri o internazionali riconosciuti dallo Stato Italiano.

In generale dovrà essere fatto riferimento, per quanto attinente alla realizzazione dell'impianto in ogni suo aspetto, alle Leggi, Decreti e Circolari Ministeriali emanate dallo stato; alle norme e indicazioni emanate da: Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI), Ente Nazionale Italiano di Unificazione (UNI), Istituto Superiore per la Prevenzione e Sicurezza del Lavoro (ISPESL), Vigili del Fuoco, Ente Nazionale per l'Energia Elettrica (ENEL), Azienda USL di Ferrara.

Più in particolare si farà riferimento ai seguenti dettati di Legge e/o normativi emanati da:

- Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI)
- Ente Nazionale Italiano di Unificazione (UNI)
- Istituto Superiore per la Prevenzione e Sicurezza del Lavoro (ISPESL)
- Vigili del Fuoco*
- Ente Nazionale per l'Energia Elettrica (ENEL)
- Azienda USL di Ferrara

Art. 10.

Norme di riferimento per l'esecuzione impiantistica elettrica ed elettromeccanica

Norma CEI 0-2 (fascicolo 3157 R): Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici; Norme CEI 0-3 (fascicoli 2910 e 5026): Guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e relativi allegati; Norme CEI 3-14 (3-45 (fascicoli da 4050 a 4619)

relativi ai segni grafici da utilizzare nella preparazione degli schemi elettrici, alle modalità di esecuzione degli schemi elettrici, alle modalità di preparazione di tutta la documentazione (tabelle cavi, liste morsettiere, ecc.).

Art. 11.

Prescrizioni generali per l'impiantistica elettrica ed elettromeccanica

Gli impianti elettromeccanici ed elettrici dovranno essere realizzati secondo le norme CEI, UNEL, ISPESL.

I cavi elettrici di potenza laddove non dimensionati dovranno risultare in modo da limitare la caduta di tensione da vuoto a pieno carico al 4%.

La massima densità di corrente nei cavi non deve superare il 70% del valore ricavabile dalle tabelle UNEL in vigore.

Il fattore di potenza ad impianti funzionanti dovrà essere $\geq 0,95$ in ritardo.

Ogni tipo di apparecchiatura e di cassetteria dovrà essere dato in opera completo degli elementi accessori di protezione, sostegno e conservazione, quali tubazioni, canalette, passerelle e ferramenta di fissaggio.

Tutte le apparecchiature elettromeccaniche ed elettriche, laddove non diversamente specificato, dovranno funzionare con temperature da - 15°C a + 40°C.

Art. 12.

Norme generali per l'esecuzione dei lavori

L'Appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente, rimanendo sempre responsabile della buona riuscita dell'opera, per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale purché, a giudizio della Direzione Lavori, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi della Stazione Appaltante.

Esso non potrà mai richiamare la Stazione Appaltante in rilievo per domande o pretese che gli venissero fatte, e sarà anche obbligato a tenerla sollevata da qualsiasi molestia a cui, per l'esecuzione dei lavori, si trovasse esposto.

La Stazione Appaltante si riserva in ogni modo il diritto di stabilire l'esecuzione di un determinato lavoro entro un congruo termine perentorio o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dalla esecuzione di opere ed alla consegna di forniture escluse dall'appalto, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

Alla Stazione Appaltante compete il più ampio diritto di sorveglianza e di controllo per assicurarsi che i lavori vengono eseguiti in conformità al progetto, alle prescrizioni del presente Capitolato e secondo le regole dell'arte.

La Stazione Appaltante potrà quindi richiamare l'Appaltatore 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.

L'Appaltatore, poiché all'atto della presentazione dell'offerta ha dichiarato di aver presa cognizione completa, mediante sopralluogo, delle zone in cui saranno realizzate le opere in oggetto, nei riflessi particolarmente del transito con i mezzi d'opera necessari all'esecuzione dei lavori e ciò con indagini eseguite da esso, rinuncia nel modo più ampio ed assoluto a sollevare eccezioni o ad avanzare pretese di qualsiasi natura per cause derivanti dallo stato di fatto o situazioni attuali in cui vengono a trovarsi i luoghi e le loro adiacenze.

L'Appaltatore altresì è a conoscenza di tutte le condizioni locali che possono comunque avere influenza sulle opere in appalto e sull'esecuzione di esse, avendo chiesto ed ottenuto dalla Stazione Appaltante tutte le informazioni e chiarimenti necessari, così come dichiarato in sede di offerta.

L'Appaltatore infine è completamente responsabile sia nei riguardi delle modalità esecutive che di quelle statiche e dovrà quindi di sua iniziativa ed a suo carico apportare le modificazioni che si rendessero eventualmente necessarie, previa autorizzazione del Direttore dei Lavori.

L'Appaltatore è responsabile, nell'esecuzione delle opere, dell'uso dei mezzi, materiali e procedimenti.

In particolare, nella piena conoscenza delle buone regole dell'arte e della legislazione vigente in materia, esso è responsabile dell'adozione di tutte le cautele necessarie a evitare infortuni o danni in genere al proprio personale e a terzi, tenendo al riguardo sollevata ed indenne la Stazione Appaltante ed il personale di essa preposto alla direzione e sorveglianza, da qualsiasi responsabilità ed effetto.

A questo proposito ogni lavorazione sarà affidata a cura e onere dell'Appaltatore a personale informato e addestrato allo scopo e sensibilizzato ai pericoli ed ai rischi conseguenti alla lavorazione.

L'Appaltatore dovrà utilizzare esclusivamente macchine e attrezzature conformi alle disposizioni legislative vigenti e provvederà a far rispettare questa disposizione anche ad operatori che, per suo conto o in suo nome, interferiscono con le operazioni o le lavorazioni.

Art. 13.

Avvicinamento ed allontanamento dei mezzi d'opera

L'Appaltatore dovrà disporre di mezzi d'opera e di personale idonei ed adeguati all'esecuzione dei lavori oggetto del presente appalto.

Sono a completo carico dell'Appaltatore tutti gli oneri e le spese necessarie derivanti dall'avvicinamento al luogo d'impiego dei mezzi meccanici, nonché dal trasporto a piè d'opera del personale e di tutti i materiali occorrenti per l'esecuzione dei lavori oggetto del presente appalto.

A lavori ultimati l'Appaltatore stesso dovrà, a sua completa cura e spese, allontanare dal luogo d'impiego 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.

Qualità dei materiali, componenti, apparecchiature ed opere finite - Condizioni di accettazione - Specifiche tecniche

Art. 14.

Accettazione, qualità e impiego dei materiali in genere

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

Prima dell'inizio dei lavori l'Appaltatore dovrà fornire, su supporto cartaceo e informatico, una specifica relazione di dimensionamento delle apparecchiature elettriche e delle linee di alimentazione con relativi elaborati grafici, nonché l'indicazione della casa costruttrice e le caratteristiche tecniche dei componenti che intende installare.

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previste dal presente Capitolato, sono disposti dalla Direzione lavori o dall'organo di collaudo e la spesa conseguente sarà a carico della Stazione Appaltante.

La Direzione Lavori o l'organo di collaudo può disporre ulteriori prove ed analisi, ancorché non previste dal Capitolato Speciale d'appalto ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali e dei componenti; in questo caso le relative spese sono poste a carico dell'Appaltatore.

Al termine dei lavori l'Appaltatore dovrà fornire, su supporto cartaceo e informatico, una relazione descrittiva completa degli impianti con annesse istruzioni di esercizio e manutenzione, nonché tutta la documentazione tecnica relativa (schemi unifilare e funzionale, certificati di prova e collaudi, elenco delle apparecchiature installate, dichiarazione di conformità, verifiche di terra, ecc.)

Art. 15.

Prescrizioni per materiali e componenti diversi

Per quanto riguarda i materiali ed i componenti di cui non è stata fatta specifica menzione nel presente capitolato, si rimanda all'insieme della normativa inerente emanata dagli organi ed istituti competenti ed alle disposizioni impartite in corso d'opera dalla D.L.

Verifiche, prove e controlli tecnici - Certificazioni - Garanzia

Art. 16. Generalità

In base alle previsioni del presente Capitolato e a giudizio del DL, il nuovo quadro e i suoi singoli componenti saranno sottoposti a misure, verifiche, prove e collaudi in fabbrica, a piè d'opera e 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 DL.

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

Art. 17. Verbalizzazione delle verifiche e prove tecniche

Le modalità di conduzione e gli esiti delle verifiche, delle prove e dei collaudi tecnici, effettuati presso l'officina di costruzione e in opera, sia relativamente a componenti significative delle opere in appalto, sia relativamente alle opere d'appalto nel loro complesso, saranno formalmente riportati su appositi verbali sottoscritti dalle parti, per ogni loro effetto sulla contabilità, sul collaudo e sul contratto.

A tali verbali saranno uniti report prestazionali, grafici, disegni, tabelle, certificazioni e ogni altro utile elemento documentale.

Art. 18. Verifiche e prove tecniche preliminari in fabbrica

L'Appaltatore dovrà segnalare costantemente al DL, sino al suo completamento, il progressivo stato di avanzamento di costruzione in fabbrica del quadro elettrico, con particolare riguardo alle fasi di assemblaggio che consentano al DL di verificare consistenza, caratteristiche e qualità dei principali componenti impiegati.

Di conseguenza e a suo giudizio, il DL si recherà presso le officine di costruzione, sino al completo approntamento del quadro, ed eseguirà in contraddittorio con l'Appaltatore le prove e constatazioni necessarie a valutare la piena funzionalità e rispondenza del quadro alle prescrizioni di Capitolato.

Il DL redigerà uno o più appositi **verbali di verifica tecnico-funzionale in fabbrica** coi quali, se del caso, il DL potrà ordinare all'Appaltatore 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 DL e/o dall'Appaltatore.

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

Saranno eseguite le seguenti prove e verifiche:

QUADRI ELETTRICI MT

Tutti gli scomparti costituenti il quadro saranno sottoposti alle seguenti prove e corredati da specifiche certificazioni:

- **Prove di tipo**
 - prove di tensione ad impulso;

- prove di tensione a frequenza industriale;
 - prove di riscaldamento (prove non presenziate);
 - prove di corrente di breve durata sui circuiti principali e di terra;
 - prove di funzionamento meccanico;
 - verifica dei gradi di protezione delle persone contro l'avvicinamento a parti in tensione e parti in movimento.
- **Prove di accettazione**
 - controllo visivo e dimensionale;
 - controllo rispondenza alle specifiche richieste nel capitolato speciale;
 - controllo carpenteria, sbarre e connessioni primarie;
 - controllo funzionamento meccanico;
 - controllo dati nominali apparecchiature;
 - controllo targhette /etichettature;
 - controllo della marcatura CE;
 - controllo cablaggio ausiliari;
 - controllo verniciatura;
 - controllo delle protezioni;
 - controllo del grado di protezione del quadro;
 - verifica delle proprietà dielettriche con tensione applicata ai circuiti ausiliari, alla frequenza di 50 Hz per 1 minuto;
 - misura resistenza di isolamento dei circuiti principali;
 - prove di funzionamento elettrico e sequenze;
 - verifica di continuità dei circuiti di protezione;
 - verifica schemi elettrici.
 - **Certificazioni**
 - certificato di conformità CESI o equivalente, relativo a prove di tipo.
 - dichiarazione di conformità CE del costruttore del quadro;
 - dichiarazione di conformità del quadro alla regola dell'arte da parte dell'installatore del quadro;
 - certificazione del sistema di qualità aziendale.

Il quadro deve essere fornito con i relativi schemi costruttivi su supporto cartaceo e con i relativi schemi elettrici su supporto sia cartaceo che informatico, dovendo altresì essere dotato di libretto d'uso e manutenzione.

- **Per la Protezione Generale (PG)** , su eventuale richiesta dell'Ente Elettrofornitore, dovrà essere certificata l'esecuzione delle seguenti prove:
 - prove di isolamento (ENEL R EMC 01);
 - prova ad impulso (GLI 01, livello di severità 4);
 - rigidità dielettrica (GLI 02, livello di severità 4)
 - misura della resistenza di isolamenti (GLI 03, livello di severità 4);
 - prove climatiche (ENEL R CLI 01);
 - * tabella 6 "Prove di assestamento" (livello di severità 4);
 - * tabella 8 "Prove ad apparato funzionante" (livello di severità 4);

- verifica funzioni e misura delle precisioni (ENEL DV1501A e DV1500). Le prove vanno eseguite in condizioni di riferimento e limite;
 - * verifica funzioni;
 - * misura della precisione delle soglie di intervento e ricaduta;
 - * misura della precisione dei tempi di intervento e ricaduta;
- prove di compatibilità elettromagnetica (EMC);
 - * CEI EN 61000-6-2 “Norme generiche – Immunità per gli ambienti industriali;
 - * CEI EN 61000-6-4 “Norme generiche – Emissione per gli ambienti industriali;
- Il dispositivo di PG dovrà essere dotato di marchio CE.

Sovraccaricabilità dei circuiti voltmetrici di misura e di alimentazione.

Per i circuiti voltmetrici la sovraccaricabilità permanente deve essere superiore o uguale a $1,3 V_n$ quella transitoria (1s) deve essere superiore o uguale a $2 V_n$.

Per i circuiti amperometrici omeopolari la sovraccaricabilità permanente deve essere superiore o uguale a $5 I_n$ quella transitoria (1s) deve essere superiore o uguale a $50 I_n$.

Per i circuiti amperometrici di fase la sovraccaricabilità permanente deve essere superiore o uguale a $3 I_n$ quella transitoria (1s) deve essere superiore o uguale a $50 I_n$.

Tutte le prove sopra elencate dovranno essere eseguite presso laboratori accreditati da ente facente capo all’European cooperation for Accreditation (EA). In Italia l’ente accreditante è il Sinal.

Il fornitore del dispositivo dovrà fornire all’Ente Elettrofornitore, per approvazione, copia della documentazione relativa alle prove di tipo effettuate che attestino la rispondenza del dispositivo ai requisiti sopra indicati. Qualora la documentazione sia in lingua straniera, il fornitore dovrà produrre una traduzione “legale” in lingua italiana.

TRASFORMATORI

Tutti i trasformatori saranno sottoposti alle seguenti prove e corredati da specifiche certificazioni:

• Prove di accettazione

- controllo visivo e dimensionale;
- prova di tensione applicata sul primario contro il secondario e massa;
- prova di tensione applicata sul secondario contro il primario e massa;
- prova di tensione indotta;
- misura delle perdite e della corrente a vuoto;
- determinazione della corrente a vuoto all’inserzione della macchina;
- rilievo della curva di magnetizzazione (da $0,8 V_n$ a $1,2 V_n$)
- misura della tensione di corto circuito e delle perdite a carico;
- misura dei rapporti di trasformazione;
- verifica della polarità e degli spostamenti angolari;
- misura di resistenza degli avvolgimenti;
- determinazione perdite a carico e tensione di corto circuito;
- determinazione delle cadute di tensione percentuali con $\cos\phi$ 0,8 ed 1 nelle seguenti condizione di carico: $1/1$, $\frac{3}{4}$ e $\frac{1}{2}$;
- determinazione del rendimento percentuale con $\cos\phi$ 0,8 ed 1 nelle seguenti condizione di carico: $1/1$, $\frac{3}{4}$ e $\frac{1}{2}$;
- misura spessore verniciatura.

- **Certificazioni**

- dichiarazione di primo riempimento del trasformatore con olio esente da PCB;
- certificazione di taratura degli strumenti con i quali vengono condotti i collaudi;
- dichiarazione di conformità CE del costruttore dei trasformatori;
- dichiarazione di conformità dei trasformatori alla regola dell'arte da parte dell'installatore dei trasformatori.

Ciascun trasformatore sarà fornito di libretto d'uso e manutenzione.

QUADRI ELETTRICI BT

Tutti gli scomparti costituenti il quadro saranno sottoposti alle seguenti prove e corredati da specifiche certificazioni:

- **Prove di accettazione**

- controllo visivo e dimensionale;
- controllo rispondenza alle specifiche richieste nel capitolato speciale;
- controllo carpenteria, sbarre e connessioni primarie;
- controllo funzionamento meccanico;
- controllo dati nominali apparecchiature;
- controllo targhette/etichettature;
- controllo della marcatura CE;
- controllo cablaggio;
- controllo verniciatura;
- controllo delle protezioni;
- controllo del grado di protezione del quadro;
- verifica delle proprietà dielettriche con tensione applicata ai circuiti principali pari a 2,5 KV alla frequenza di 50 Hz per 1 minuto;
- misura resistenza di isolamento su circuiti ausiliari e di potenza;
- prove di funzionamento elettrico e sequenze;
- verifica di continuità dei circuiti di protezione;
- verifica schemi elettrici.

Art. 19.

Consegna della quadristica elettrica a piè d'opera

L'Appaltatore dovrà comunicare al DL l'avvenuta consegna a piè d'opera di tutta la quadristica elettrica prevista in appalto.

Come sopra precisato, detta consegna dovrà essere completata, anche frazionatamente, **entro 165 giorni** decorrenti dalla data del verbale di consegna.

Art. 20.

Esercizio provvisorio dell'impianto

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. 21.

Verifiche e prove tecniche in opera - Collaudo tecnico-funzionale in opera - Ultimazione dei lavori

Durante le sopra indicate fasi di esercizio provvisorio degli impianti, il DL potrà eseguire ogni più opportuna verifica e prova tecnica di funzionamento in opera del quadro elettrico fornito, ancorché a titolo parziale e provvisorio, se del caso anche in contraddittorio con l'Appaltatore che sarà a tal fine chiamato ad intervenire.

In tema di ultimazione dei lavori si applica, in quanto compatibile, l'art. 12, comma 1, del D.M. 49/2018.

A seguito di comunicazione di fine lavori da parte dell'Appaltatore, nella data stabilita dal DL l'Appaltatore dovrà recarsi in cantiere. Qui il DL, **in contraddittorio congiunto con la Ditta appaltatrice** 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 DL, di eventuali periti esterni che lo stesso ritenesse opportuno invitare e dei tecnici delle suddette Ditte designati al collaudo delle opere rispettivamente fornite.

Effettuate le suddette prove e verifiche e qualunque sia il loro esito, il DL emetterà nei confronti dell'Appaltatore il **certificato di ultimazione dei lavori**. In caso di ritardo rispetto al prefissato termine di esecuzione del contratto, avvenuto per responsabilità imputabili all'Appaltatore, il certificato di ultimazione darà conto della effettiva data in cui l'Appaltatore avrà ultimato i lavori 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**, il DL ne darà conto anche nel certificato di ultimazione, senza null'altro aggiungere.

Qualora il collaudo tecnico-funzionale in opera abbia evidenziato **taluni difetti riguardo ai quadri elettrici**, il DL ne darà conto anche nel certificato di ultimazione, con il quale il DL ordinerà all'Appaltatore le modifiche, le tarature e gli interventi di perfezionamento ritenuti necessari allo scopo di raggiungere la piena funzionalità e rispondenza del quadro alle prescrizioni di contratto, assegnando all'Appaltatore 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 DL darà conto con apposito **verbale di constatazione**, comporterà l'efficacia del certificato di ultimazione precedentemente emesso e l'esecuzione dei lavori 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 esecuzione del contratto, il nuovo certificato di ultimazione darà conto della effettiva data in cui l'Appaltatore avrà ultimato i lavori e del numero di giorni di ritardo, ai fini dell'eventuale applicazione delle penali giornaliere previste dal contratto.

Resta inteso che **non graveranno sull'Appaltatore eventuali ritardi derivanti da responsabilità di terzi**, ivi compreso il Consorzio.

L'esito positivo del collaudo tecnico-funzionale in opera e l'ultimazione dei lavori come sopra certificata, il tutto in relazione alla fornitura del quadro elettrico, daranno luogo al **pagamento**

dell'ultimo acconto (stato finale) a favore dell'Appaltatore, pari al credito residuo, come previsto in contratto.

Art. 22.

Manutenzione delle opere sino al certificato di regolare esecuzione

L'Appaltatore è garante dei lavori e delle opere eseguite, come dei materiali, manufatti, apparecchiature ed impianti forniti, ed è **tenuto alla loro manutenzione finché non sia stato emesso dal DL 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 all'Appaltatore.

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

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

Art. 23.

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 lavori pubblici, ove nulla osti il certificato di regolare esecuzione dei lavori verrà emesso dal DL e vistato dal RUP **entro 90 giorni dall'ultimazione dei lavori** e sarà sottoposto all'approvazione dell'Amministrazione del Consorzio.

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

Art. 24.

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

L'Appaltatore è **tenuto a garantire la perfetta funzionalità degli impianti forniti e installati 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 l'Appaltatore dovrà produrre ai fini del pagamento della rata di saldo**.

Durante il periodo di garanzia l'Appaltatore 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 dell'Appaltatore.

La denuncia di tali difetti sarà notificata dal Consorzio a mezzo PEC, anticipata da segnalazione telefonica. Entro 10 giorni dal ricevimento della denuncia l'Appaltatore 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 dell'Appaltatore 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 l'Appaltatore non adempia agli obblighi suddetti, sarà facoltà del Consorzio provvedere d'ufficio, escutendo in tutto o in parte la garanzia fideiussoria e rivalendosi sull'Appaltatore per quanto eventualmente ecceda l'importo della fidejussione.