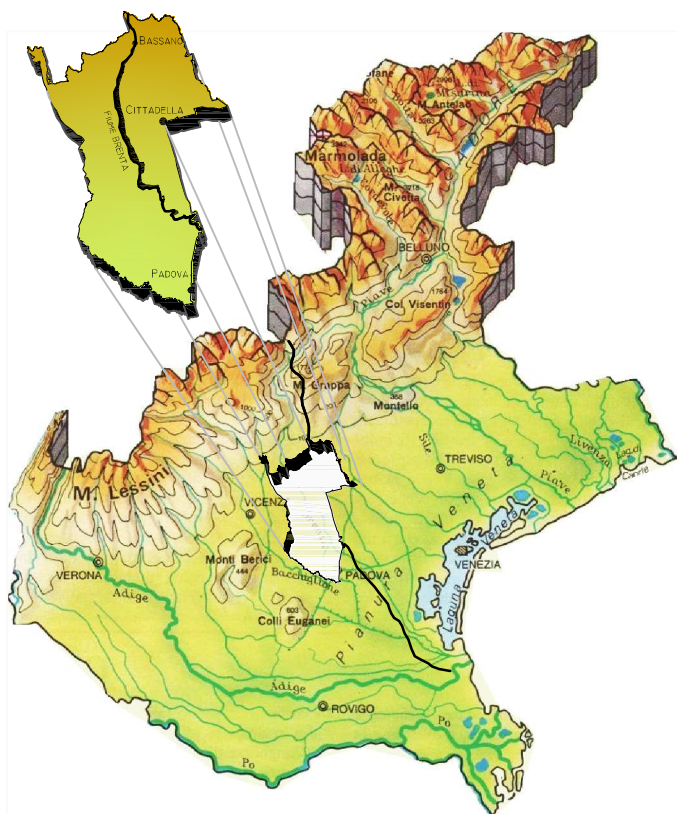




BACINO DI DESTRA BRENTA

**RICARICA DELL'ACQUIFERO
IN FASCIA PEDEMONTANA
IN DESTRA BRENTA
TRAMITE IMPIANTO
PLUVIRRIGUO DI 1550 ETTARI
NEI COMUNI DI MOLVENA,
MASON, BREGANZE, SCHIAVON
E SANDRIGO
IN PROVINCIA DI VICENZA**

1° LOTTO FUNZIONALE

PROGETTO ESECUTIVO

All.32

Allegato:	N.
CENTRALE DI POMPAGGIO RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI ELETTRICI	C.5

Data	Descrizione	Rev.	Ver.	Valid.
03.05.2017	Emissione progetto esecutivo	0	N.B.	N.U.

Redatto da:

CONSORZIO DI BONIFICA BRENTA
Riva IV Novembre, 15 Cittadella (PD)
C.F. 90013790283
Tel. 049-5970822 Fax. 049-5970859
Email progetti@consorziobrenta.it
Pec consorziobrenta@legalmail.com - www.consorziobrenta.it

Il Direttore Generale
dr. ing. Umberto Niceforo

Capo Settore Lavori Pubblici
geom. Franco Svegliado

Ing. NICOLA BERNARDI
Via Bino Rebellato, 4/A Cittadella (PD)
C.F. BRN NCL 72B16 C743B
Tel. 049-5974499 Fax. 049-5974499
Pec nicola.bernardi@ingpec.eu

dr. ing. Nicola Bernardi



1 CRITERI ADOTTATI NELLA PROGETTAZIONE ELETTRICA

1.1 Elettropompe

La portata totale sollevabile dall'impianto è stata suddivisa su 7 elettropompe "principali", identiche tra loro, ognuna da 135 l/sec. Nel primo lotto funzionale è prevista la fornitura ed installazione di n°4 elettropompe da 135 l/sec. e da una elettropompa pilota da 80 l/sec.

Tale ripartizione consente:

- un funzionamento dell'impianto più elastico
- l'utilizzo di apparecchiature facilmente reperibili sul mercato
- il contenimento delle potenze unitarie installate entro valori modesti e quindi facilmente gestibili dal personale addetto alla manutenzione / condizione.

Allo scopo di ridurre gli avviamenti / arresti della elettropompe (specialmente ad inizio e fine stagione irriguo) si è previsto:

- una elettropompa "base" da 80 l/sec che avrà, assieme alla cassa d'aria, il compito di mantenere in pressione la rete quando la richiesta sarà pressoché nulla;

1.2 Cabina di trasformazione e quadro di MT

La cabina elettrica di trasformazione avrà un unico trasformatore installato. in grado di alimentare con adeguato margine il massimo funzionamento contemporaneo dell'impianto.

Il trasformatore sarà del tipo ad isolamento in resina in quanto presentano le seguenti peculiarità:

- tutti i materiali impiegati, in particolare modo la resina isolante, sono autoestinguenti e non presentano tossicità in presenza di fumi;
- eliminano eventuali opere per la raccolta dell'olio;
- resistenza all'umidità, basse perdite per isteresi nel circuito magnetico e scariche parziali praticamente inesistenti ne garantiscono bassi costi di esercizio e lunga durata;
- costanza nelle proprietà elettriche e nelle caratteristiche fisiche oltre ad un'alta rigidità dielettrica rendono minimi gli interventi di manutenzione

Il trasformatore sarà dotato di una terna di termoresistenze PT 100 ed una centralina termometrica digitale con contatti di allarme, sgancio e controllo visivo della temperatura di singola fase, da installare nel quadro elettrico generale di bt.

Il quadro di MT sarà del tipo protetto, prefabbricato, con scomparti modulari in esecuzione standardizzata e quindi verificata e sottoposta a prove tipo, in piena conformità alle norme CEI 14-6 (fasc. 1126).

Ogni unità di comando sarà pertanto ispezionabile mantenendo funzionante tutte le altre.

Il trasformatore sarà ospitato entro una cella in carpenteria metallica, con porta corredata di serratura speciale (con chiavi non estraibili a porte aperte, anellate con le chiavi del rispettivo interruttore di MT) atta a evitare l'accesso sotto tensione. L'interruttore automatico di protezione linea MT sarà del tipo a esafloruro di zolfo (SF₆) o sottovuoto.

L'affidabilità raggiunta e ora assoluta che rende questi interruttori quasi privi di manutenzione anche con elevato numero di manovre.

1.3 Quadro elettrico di BT

La sua costruzione, prevede una serie di scomparti accessibili dal fronte, tutti muniti di adeguati blocchi per l'accesso in sicurezza, eseguito pienamente conforme alle norme CEI 17 – 13/1.

I componenti in esso installati saranno dimensionati in relazione all'isolamento, alla portata termica, ai valori dinamici delle sovracorrenti ed al coordinamento delle protezioni – secondo le regole dell'arte ed in particolare delle norme di riferimento citate.

Saranno altresì adatti al funzionamento ambedue umido.

La composizione del quadro sarà con scomparti suddivisi e segregati tra loro onde accedervi singolarmente mantenendo il resto energizzato.

Gli apparecchi per i quali esiste la certificazione di prodotto dovranno essere scelti fra quelli che dispongono del marchio di qualità IMQ.

Sarà adatto a comandare proteggere ed alimentare n°7 pompe spinta e n°1 pompa pilota; ovvero le pompe previste nel primo lotto funzionale più quelle previste nel secondo lotto funzionale.

1.4 Automazione impianto

L'impianto dovrà essere completamente automatico tramite un dispositivo del tipo a microprocessore (PLC), composto da un pannello con software modulare in modo da permettere un rapido adeguamento alle caratteristiche dell'impianto.

Il dispositivo verrà dedicato alle utenze previste nel primo lotto funzionale più tre pompa di spinta (identiche a quelle in oggetto di fornitura) prevista nel secondo lotto funzionale. Sarà equipaggiato per realizzare le seguenti funzioni:

- predisposizione per il funzionamento con soglie di avviamento e di arresto programmabili da tastiera dei segnali esterni (portata/pressione in rete);
- possibilità di programmare allarmi e blocchi sui segnali analogici di ingresso;
- contatti in uscita on-off per comando dei teleavviatori delle pompe e per la segnalazione di allarme;
- scheda ingressi digitali optoisolati con funzione di consenso di avviamento delle pompe e blocco generale del sistema;
- terminale "touch pannel" di programmazione con display di colloquio con l'operatore per la regolazione dei set di intervento delle pompe;
- sostituzione di una pompa chiamata in servizio e risultata non funzionante con l'altra successiva accompagnata da segnalazione di allarme;
- temporizzatore di ritardo all'avviamento, all'arresto di scavalco (macchina guasta) e di intervallo tra due avviamenti successivi della macchina;
- possibilità di comando pompe in manuale tramite la tastiera svincolabile dall'automatismo, oppure tramite commutatori;
- relè per il comando dei teleavviatori delle pompe;
- custodia (non trasformatore di alimentazione) per l'installazione su quadro.

Note sulle logiche di automazione previste

- la pressione in rete e le minimissime erogazioni d'acqua saranno soddisfatte dalla cassa d'aria
- alla diminuzione della pressione in essa contenuta (e quindi nella rete), rilevata da un apposito manometro, avverrà l'automatico intervento della pompa base
- quando la richiesta d'acqua eccederà la portata che può fornire la suddetta pompa, un apposito segnale di pressione avvertirà il calo di pressione e farà partire la pompa di spinta, mentre, dopo un breve ritardo, la pompa base si arresterà
- le ulteriori richieste di portata della rete via via crescenti, provocheranno l'attacco progressivo delle altre pompe di spinta

- in fase di portata decrescente si avrà il funzionamento inverso con il progressivo stacco delle pompe fino al completo arresto.
- Il mantenimento della pressione di rete sarà a quel punto conservato dall'autoclave con la pompa base, ritornando al ciclo di inizio.

Opportuni blocchi elettrici eviteranno il funzionamento delle pompe nel caso di minimo livello in aspirazione (contro la marcia a secco) e, quello di sicurezza, in caso di livello pericoloso nella cassa d'aria.

1.5 Collegamenti elettrici

Per i circuiti da realizzare dovranno essere utilizzati cavi unipolari NO7V-K e cavi unipolari e multipolari FG7 per la potenza e N1VV-K per le linee ausiliarie.

I cavi saranno posati entro cunicoli o in canalette o in tubi protettivi in PVC serie pesante, interrati oppure incassati a parete o sottopavimento, inoltre i raggi di curvatura degli stessi, se D è il diametro esterno del cavo, dovranno essere $\geq 1,2 D$. Il diametro del tubo protettivo dovrà essere $\geq 1,4$ il diametro del fascio di cavi che ospiterà.

I cavi, per l'alimentazione delle utenze a 400 V saranno di tipo non propagante l'incendio con tensione nominale V_0/V non inferiore a 450/750 V, i cavi per i circuiti a bassa tensione, segnalazione e comando saranno dimensionati per tensioni nominali di 300/500 V.

Le cadute di tensione in qualsiasi punto dell'impianto non dovranno superare il 5%, a pieno carico, della tensione misurata al punto di consegna dell'impianto utilizzatore.

Per la protezione delle condutture dai sovraccarichi e dalle correnti di corto circuito verranno adoperati interruttori automatici magnetotermici oppure (ove previsto) fusibili classe gL, aM.

1.6 Rifasamento

Per compensare il basso fattore di potenza delle macchine ed evitare penalità da parte dell'ENEL, l'impianto sarà dotato di un adeguato sistema di rifasamento distribuito carico per carico, sulla linea trasformatore e su ogni linea elettropompa.

I condensatori saranno del tipo autorigenerabile a basse perdite dielettriche, di elevata affidabilità, "Long Life" ovvero con durata maggiore a 130.000 ore di funzionamento e corredati di tutte le protezioni specifiche (resistenza di scarica, protezioni IP20) e fusibili ACR sul collegamento.

2 APPARECCHIATURE PER MISURE IDRAULICHE ED AUTOMAZIONE

2.1 Misura della portata

n.1 Apparecchiatura per la misura della portata, del tipo a flusso magnetico, costituita da:

n.1 Misuratore magnetico di portata idoneo per tubazione DN 1000, protezione minima IP 65, attacchi a flange UNI 2227 PN10, corpo in acciaio al carbonio, elettrodi di misura in AISI 316 in esecuzione con elettronica separata da campo, adatta per installazione a parete completa di trasmettitore di misura della portata e collegamenti elettrici tra il misuratore magnetico e l'elettronica da campo.

n.1 Apparecchiatura locale per l'alimentazione e la conversione del segnale, con compensazione automatica dello zero, uscita $4 \div 20$ mA attiva e separata galvanicamente, alimentazione 230 Vac $\pm 10\%$. Apparecchiatura predisposta per una portata di fondo scala tarabile, completa di integratore conta impulsi incorporati.

2.2 Misura della pressione

n°1 Misuratore di pressione relativa, del tipo a sensore capacitivo ceramico e polisilicio, in custodia in acciaio inox, attacco da $\frac{1}{2}$ "G, funzionante in tecnica bifilare per alimentazione $11 \div 30$ Vdc, segnale $4 \div 20$ mA, accuratezza di misura $< 0,6 \%$ del f.s., esecuzione da campo con connettore pressacavo IP65 per il collegamento elettrico del tipo stagno, adatto a consentire il controllo e l'acquisizione continua della pressione della rete di mandata dell'impianto.

Il misuratore dovrà essere completo di rubinetto a 3 vie per lo scarico dell'aria e flangia per eventuale manometro campione, attacchi filettati da $\frac{1}{2}$ "G.

2.3 Registratore

n.1 Registratore con display video - grafico a colori atto a ricevere, indicare, registrare, e totalizzare il valore di portata e pressione; in costruzione su custodia metallica per montaggio nel quadro elettrico di bt.

Il registratore dovrà rispondere alle seguenti caratteristiche :

- * memoria interna ed unità per floppy da 3 ½" (o scheda di memoria asportabile) per scarico dati storici e relativo software per PC

n.3 ingressi analogici 4 ÷ 20 mA

- * alimentazione 230 Vac

Adatto a fornire:

- l'indicazione del valore di portata e pressione istantanea su scala di lettura lineare in unità ingegneristica tarabile tipo portata in l/s e pressione in bar
- la registrazione grafica della portata su diagramma a nastro virtuale, con avanzamento impostabile
- la totalizzazione su contatore numerico ad azione continua.

2.4 Manometri a contatti elettrici

- n.1 Manometro a quadrante diametro 150 mm, da installare nella condotte di mandata corredato di due contatti elettrici tarabili su tutta la scala, per l'attacco e lo stacco automatico dell'elettropompa base; completo di rubinetto di esclusione.
- n.1 Manometro a quadrante come sopra, corredato di un contatto elettrico per l'attacco automatico della prima elettropompa pilota o di spinta, completo di rubinetto di esclusione.

2.5 Dispositivo di automazione

- n.1 Protezione da sovratensioni dell'alimentazione delle MISURE IDRAULICHE ED AUTOMAZIONE IMPIANTO, da installare all'interno del quadro generale BT, dimensionata secondo normativa vigente.
- n.1 Dispositivo di automazione per le elettropompe del tipo a microprocessore (PLC), composto da un pannello con software modulare in modo da permettere un rapido adeguamento alle caratteristiche dell'impianto.

Il dispositivo sarà in grado di realizzare le seguenti funzioni:

- predisposizione per il funzionamento con soglie di avviamento e di arresto programmabili da tastiera dei segnali esterni (portata/pressione in rete);
- possibilità di programmare allarmi e blocchi sui segnali analogici di ingresso;
- contatti in uscita on-off per comando dei teleavviatori delle pompe e per la segnalazione di allarme;

- scheda ingressi digitali optoisolati con funzione di consenso di avviamento delle pompe e blocco generale del sistema;
- terminale operatore con display di colloquio con l'operatore del tipo "touch screen" per la regolazione dei set di intervento delle pompe; il display sarà del tipo a colori di dimensioni minime 5.7 pollici
- sostituzione di una pompa chiamata in servizio e risultata non funzionante con l'altra successiva accompagnata da segnalazione di allarme;
- temporizzatore di ritardo all'avviamento, all'arresto di scavalco (macchina guasta) e di intervallo tra due avviamenti successivi della macchina;
- possibilità di comando pompe in manuale tramite la tastiera svincolabile dall'automatismo, oppure tramite commutatori;
- relè per il comando dei teleavviatori delle pompe;
- custodia (con trasformatore di alimentazione) per l'installazione su quadro;
- uscita seriale RS 232 per il collegamento ad un eventuale futuro sistema di teletrasmissione e telecomando a distanza.

Note sulle logiche di automazione previste

- la pressione in rete e le minimissime erogazioni d'acqua saranno soddisfatte dalla cassa d'aria
- alla diminuzione della pressione in essa contenuta, rilevata dall'apposito manometro, avverrà l'automatico intervento della pompa base
- quando la richiesta d'acqua eccederà la portata che può fornire la suddetta pompa, un apposito segnale avvertirà il calo di pressione e farà partire la pompa pilota, mentre, dopo un breve ritardo, la pompa base si arresterà
- se la richiesta in rete supererà anche la portata che può fornire l'elettropompa pilota, un'ulteriore segnale farà partire la pompa principale predisposta all'intervento, mentre, dopo un breve ritardo la pompa pilota si arresterà.
- le ulteriori richieste di portata delle rete via via crescenti, provocheranno l'attacco progressivo delle altre pompe principali
- in fase di portata decrescente si avrà il funzionamento inverso con il progressivo stacco delle pompe fino al completo arresto.

Opportuni blocchi elettrici eviteranno il funzionamento delle pompe in caso di minimo livello pericoloso in aspirazione (contro la marcia a secco) e quello di sicurezza, in caso di livello pericoloso nella cassa d'aria.

L'impianto sarà anche predisposto affinché, durante il funzionamento automatico, al momento del ritorno della tensione dopo una interruzione dell'energia elettrica, si abbia il ripristino graduale automatico delle pompe.

2.6 Minimo livello antisecco

n.1 Dispositivo previsto per l'arresto sia in automatico che in manuale delle elettropompe e per l'azionamento del segnale di allarme per minimo livello pericoloso in aspirazione. Il dispositivo sarà costituito da :

n.1 coppia di regolatori di livello del tipo a galleggiante con contatto a bulbo di mercurio completi ognuno di cavo di collegamento elettrico autoportante e staffa di installazione da parete in acciaio inox con ganci di supporto a ricciolo, distanziati per evitare lo sgancio e la sovrapposizione; il tutto dovrà essere installato nella vasca di aspirazione in posizione pratica e comoda per la manutenzione.

3 ALLESTIMENTO CABINA ELETTRICA DI TRASFORMAZIONE

3.1 Trasformatore

n.1 Trasformatore trifase isolato in resina e raffreddamento naturale in aria, di cui uno installato ed uno posto di riserva a magazzino

- potenza nominale: 800 kVA, e comunque idoneo ad alimentare, con adeguato margine il massimo funzionamento contemporaneo dell'impianto
- rapporto di trasformazione a 1/1 carico con $\cos\phi$ 0,9 : $20000 \pm 5\%$ / 400 (231)V-50 Hz.
- collegamento: triangolo/stella + N (Dyn 11)
- Perdite a vuoto inferiori a 2100 W
- Perdite a carico (in c.c.) inferiori a 9400 W
- Classe di isolamento F
- completi di : commutatore a 3 posizioni per la variazione della tensione primaria manovrabile a trasformatore disinserito, rulli di scorrimento orientabili, termoresistenze Pt 100 con centralina termometrica digitale, piastre di raccordo per attacchi MT/BT, prese per la messa a terra, ganci di traino, golfari di sollevamento, targa caratteristica.
- Sono compresi gli accessori per fissaggio del trasformatore a pavimento per evitare movimenti indesiderati.

3.2 Apparecchiature di M.T.

In esecuzione entro quadro prefabbricato dalle seguenti caratteristiche:

- tipo protetto IP30 per interno ad elementi modulari componibili realizzati con una robusta intelaiatura metallica e da pannelli in lamiera dello spessore di 20/10
- accuratamente verniciato con prodotti epossidici previo decapaggio e trattamento antiruggine
- ogni unità sarà apribile dal fronte mediante porta con serratura e dotata di scomparto sbarre e scomparto apparecchiature opportunamente segregati tra loro
- l'esecuzione corrisponderà alle norme CEI 17-6 e IEC 298; la sicurezza antinfortunistica sarà ampiamente curata nell'osservanza delle vigenti leggi (DPR 547/55) garantita da

appositi blocchi meccanici e a chiave contro errate manovre. Sarà comunque rispondente alle disposizioni ENEL DK5600 in vigore.

- collegamenti in rame elettrolitico in tondo o sbarre di sezione adeguata

Caratteristiche elettriche:

- tensione nominale: 24 kV
- frequenza: 50 Hz
- tensioni di prova:
 - a frequenza ind.le per un min.: 55 kV
 - a frequenza ind.le a impulso: 125 kV
- corrente di breve durata per 1 sec.: 12,5 kA
- corrente nominale sbarre: 400 A
- arrivo linea: dal basso

Il quadro si articolerà nei seguenti scomparti con apparecchiature perfettamente montate, connesse ed idonee al funzionamento in ambienti umidi:

Scomparto arrivo linea, dotato di:

- n.1 terna di lame di massa a terra luchettabili da parte dell'ENEL
- n.1 terna di isolatori capacitivi collegati a 3 spie luminose di presenza tensione
- n.1 mensola di sostegno terminali cavi, sbarre omnibus, accessori minori di completamento
- n.1 plafoniera per illuminazione interna completa di lampade e interruttore

Scomparto - sezionamento e protezione generale, dotato di:

- n.1 sezionatore tripolare rotativo da 400 A - 24 kV, con comando rinviato sul fronte e interblocco con le lame di terra
- n.1 interruttore generale automatico, tipo tripolare ad esafloruro di zolfo (SF6) o sottovuoto da 630 A – 24 kV – avente un potere d'interruzione simmetrico pari a 16 kA – completo di protezioni conformi a disposizioni "ENEL DK5600" in vigore.
 - relè di protezione e relativi TA conformi a disposizioni "ENEL DK5600" in vigore
 - sganciatore di apertura
 - contatti ausiliari
 - comando locale a mano d'apertura, chiusura e carica - molle

- carrello di sostegno per installazione entro quadro

n.1 terna di lame di messa a terra interbloccate con il rotativo

- * terne di isolatori capacitativi collegati a 3 spie luminose c.s.
- * connettore multiplo per i circuiti ausiliari dell'interruttore SF6 o sottovuoto
- * sbarre omnibus e isolatori portanti
- * interblocchi a chiave con cella trasformatore (chiave libera a lame di terra chiuse)

n.1 plafoniera per illuminazione interna completa di lampade e interruttore

n.1 resistenza anticondensa completa di interruttore e termostato

n.1 complesso di accessori costituito da targhette, canalette portacavi, oblò in resina antiurto sul fronte per visionare l'interno, schema sinottico sul fronte, collettore di messa a terra, morsetti, ecc.

3.3 Cella di contenimento trasformatore

Detta cella sarà idoneo a contenere il trasformatore da 800 kVA e avrà la porta provvista di blocco a chiave con il sezionatore di terra del relativo scomparto di sezionamento e protezione.

3.4 Collegamenti di MT

Per il collegamento dal punto di consegna ENEL e il quadro di MT, si impiegherà:

n.1 cavo isolato con mescola "etilene – propilene" e guaina esterna a base di PVC – grado 32 kV – con conduttori in rame ricotto stagnato – portate e caratteristiche secondo CEI/UNEL – tipo RG5H1R/.. – sez. 3x1x95 mm²

n.2 terne di terminali cavo per interno e accessori di posa per detto

Per il collegamento fra il quadro MT e i morsetti primari del trasformatore:

n.1 cavo c.s. sez. 3x1x95 mm²

n.2 terne di terminali cavo c.s.

3.5 Accessori di cabina

Accessori di cabina, quali:

n.1 pedana isolante

n.1 paio di guanti isolanti in custodia murale

n.1 schema elettrico generale di assieme serigrafato su lastra Al

n.1 cartello illustrante i soccorsi da prestare ai folgorati

n.1 cartelli monitori e di divieto

n.2 estintori d'incendio a polvere isolante da minimo 5 Kg. cad.

n.1 lampada automatica di emergenza con accumulatore e gruppo di ricarica incorporato –
tipo portatile e da fissare a parete

n.1 pulsante di emergenza sotto vetro frangibile, da installare fuori cabina, per l'apertura
dell'interruttore generale di MT.

n.1 capicorda e accessori minori di completamento

3.6 Gruppo statico di continuità UPS

n.1 Gruppo statico di continuità UPS del tipo con onda sinusoidale (distorsione inferiore al 2%).

Adatto ad alimentare il relè di protezione MT e a garantire l'apertura dell'interruttore MT per almeno 2 ore dalla mancanza di alimentazione da rete.

4 QUADRO ELETTRICO GENERALE BT COMANDO, CONTROLLO, PROTEZIONE

- tipo protetto con grado di protezione minimo IP42, ad armadio, da posare a pavimento;
- costruzione robusta in lamiera ribordata (sp. 18/20/10) e profilati in acciaio;
- costituito da n° 12 armadi modulari affiancati delle dimensioni indicative 600x2100x600mm (l x h x p). Ognuno ispezionabile dal fronte, completo di segregazioni IP20 tali da rendere ogni armadio segregato ed indipendente dagli altri ; anteriormente saranno provvisti di porte incernierate munite di maniglia con serratura a chiave. Tali armadi verranno così impiegati: n°8 per avviamenti pompe; n°1 per interruttore generale; n°1 per apparecchiature ausiliarie (servizi) accessoriato con porta in vetro; n°1 per automazione impianto. Ciascun armadio dovrà essere comunque dimensionato per mantenere il 25% di spazio libero nella configurazione finale.
- accuratamente verniciato con vernici epossidiche previo severo trattamento antiruggine – verniciatura: RAL 7030 o 7032;
- corredato di opportuni dispositivi di raffreddamento atti a contenere nelle condizioni di pieno carico la sovratemperatura interna al quadro rispetto all'ambiente esterno allo stesso a valori inferiori a 20°C, di golfari di sollevamento e diaframmi interni tra i vari scomparti;
- connessioni interne di potenza in sbarre di rame elettrolitico e treccia isolata di sezioni abbondantemente adeguate e connessioni ausiliarie in cavetto isolato grado 3 kV;
- esecuzione conforme alle Norme CEI 17-13/1, 64-8 e DPR 574/55 – Marcatura CE;
- contenente, montate e connesse, le seguenti apparecchiature adatte al funzionamento in luoghi umidi. Dette apparecchiature verranno dotate di calotte di protezione, ripari, schermi di protezione, in modo da ottenere in ogni scomparto del quadro grado di protezione minimo IP20 a porte aperte

4.1 Linea di arrivo dal trasformatore principale da 800 kVA:

- n.1 interruttore automatico quadripolare, esecuzione fissa, da 1250 A – 690 V; completo di relè magnetotermici di protezione contro la max corrente ed i sovraccarichi, relè di sgancio, contatti ausiliari, manovra frontale rinviata interbloccata con la portella del quadro

- n.1 relè differenziale del tipo da fronte quadro con soglie di tempo e corrente tarabili, completo di toroide separato, segnalazione di preallarme intervento e dispositivo di segnalazione intervento anche in caso di mancanza di tensione
- n.1 amperometro elettromagnetico, quadrato da incasso (96 x 96 mm.), scala adeguata
- n.1 riduttore di corrente p.d. con secondario a 5 A
- n.1 centralina termometrica digitale, precedentemente descritta, di controllo trasformatore

4.2 Distribuzione e controllo generale di BT:

- n.1 complesso di sbarre in rame dimensionate, per almeno 1250A o per lavorare con sovratemperatura inferiore a 20°C rispetto alla temperatura ambiente, fissate ed isolate a norme ed adatte alla corrente di cortocircuito presunta. Il sistema di sbarre si svilupperà lungo il quadro e sarà protetto IP20 anche a porte aperte.
- n.1 voltmetro elettromagnetico, tipo c.s., scala 0/500 V
- n.1 commutatore di fase p.d.
- n.1 relè unipolare di minima tensione con soglie di intervento e ripristino regolabili (scatto istantaneo e ripristino ritardato).

4.3 Elettropompe principali da 110 kW

Nota: il quadro elettrico verrà realizzato per poter comandare proteggere ed alimentare n°6 pompe spinta (sia quelle del presente lotto che la futura del secondo lotto).

Per ognuna delle 4 elettropompe principali da 110 kW – 400 V cad.:

- n.1 interruttore tripolare di linea a scatto rapido da 315 A - 690 V – con terna di fusibili ACR incorporati e comando dal fronte quadro interbloccato con la porta
- n.1 teleavviatore - salvamotore in aria, adatto all'avviamento diretto, costituito da:
 - n.1 contattore tripolare di linea a doppia rottura sui poli da 260 A (AC3), completo di contatti ausiliari
 - n.1 relè termico tripolare di protezione contro i sovraccarichi e la mancanza di fase
- n.1 amperometro c.s., scala adeguata,
- n.1 riduttore di corrente p.d.
- n.1 strumento contaore del funzionamento
- n.1 commutatore di scelta comando "manuale -o- automatico"

n.1 coppia di pulsanti per il comando manuale

n.1 terna di lampade spia di pompa “in moto – ferma - avaria”

n.1 Base portafusibili, fusibili e teleruttori dimensionati per comando e protezione condensatori in seguito descritti

n.1 segnalazione di allarme ottico/acustica per:

intervento relè termico

* spazio, collegamenti, fusibili di protezione per i condensatori rifasatori più sotto descritti

4.4 Elettropompa pilota da 75 kW

Per l'elettropompa pilota da 75 kW – 400 V:

n.1 interruttore tripolare di linea a scatto rapido da 200 A – 690 V – con terna di fusibili ACR incorporati e comando frontale c.s.

n.1 teleavviatore - salvamotore in aria, tipo diretto costituito da:

1 contattore tripolare a doppia rottura sui poli da 185 A (AC3), completo di contatti ausiliari

1 relè termico tripolare di protezione contro i sovraccarichi e la mancanza di fase.

n.1 amperometro c.s.. scala adeguata

n.1 riduttore di corrente p.d.

n.1 contatore del funzionamento

n.1 commutatore di scelta comando “manuale – O - automatico”

n.1 coppia di pulsanti per il comando manuale

n.1 terna di lampade spia di pompa “in moto - ferma- avaria”

n.1 Base portafusibili, fusibili e teleruttori dimensionati per comando e protezione condensatori in seguito descritti

n.1 segnalazione di allarme ottico/acustica per:

intervento relè termico

* spazio, collegamenti, fusibili di protezione per i condensatori rifasatori più sotto descritti

4.5 Servizi Ausiliari (luce - f.m.) di centrale:

- n.1 interruttore automatico quadripolare di linea da 125 A – 690 V – p.i.s. 35 kA e 380 V – del tipo limitatore coordinato con le apparecchiature poste a valle, completo di relè magnetotermici e di manovra frontale con interblocco c.s.
- n.1 amperometro c.s., scala adeguata
- n.1 riduttore di corrente p.d.
- n.1 sistema di distribuzione in rame 3F+N dimensionato a norme.
- n.1 Interruttore automatico magnetotermico e differenziale ($I_d = 0,03A$) sulla linea impianto luce interno, tipo bipolare da 2x10÷16 A, con potere di interruzione adeguato.
- n.1 interruttore c.s. ma quadripolare 4x10A sulla linea impianto luce esterno con potere di interruzione adeguato., completo di 2 teleruttori di comando, 1 relè crepuscolare, 2 selettori MAN-0-AUT (per comando distinto tra corpi illuminanti a parete e corpi illuminanti a palo).
- n.1 interruttore c.s. ma quadripolare da 4x32A, con potere di interruzione adeguato, sulla linea prese f.m. 32A e compressore
- n.1 interruttore c.s. ma da 4x16A con potere di interruzione adeguato, sulla linea luce e prese f.m. 16A
- n.1 interruttore c.s. per linea paratoia emergenza
- n.1 interruttore automatico magnetotermico bipolare con potere di interruzione adeguato, sulla linea di alimentazione utenze 220V del quadro in oggetto e di quello di M.T.
- n.1 interruttore automatico magnetotermico e differenziale c.s. di calibro adeguato sulla linea di alimentazione impianto di filtrazione
- n.1 interruttore c.s. sulla linea di alimentazione impianto sgrigliatura
- n.1 interruttore c.s. sulla linea di alimentazione impianto ventilazione sala macchine
- n.1 serie di relè (compreso rilevatore per sensori piezoresistivi) e circuiteria ausiliaria per comando elettrovalvola immissione aria e controllo livello autoclave

Spazio per l'installazione degli strumenti di misura idraulici e del dispositivo PLC di automazione impianto già descritti alla posizione 4

Il quadro comprenderà anche:

- n.1 o più trasformatori monofasi in aria per i circuiti ausiliari
- n.1 dispositivo di comando avvisatore acustico con esclusione automatica

n.1 scaldiglia anticondensa con interruttore per ogni pannello

n.1 sistema di raffreddamento scomparti dimensionato per mantenere la differenza di temperatura, tra interno ed esterno del quadro, ad un valore inferiore a 20°C nelle condizioni di massimo carico.

n.1 serie di termostati per comando scaldiglie e sistema di raffreddamento

- relè ausiliari istantanei e ritardati necessari al completamento del circuito funzionale
- valvole - fusibili
- collettore in rame per la messa a terra
- morsettiere, targhette indicatrici
- terminali con capicorda, canalette portacavi in PVC, minuterie ed accessori di completamento.

NOTE :

- Esternamente al quadro ed installata a parete entro o fuori fabbricato sarà prevista una suoneria per le segnalazioni acustiche di avaria impianto;
- In apposita sezione della morsettiera saranno resi disponibili contatti "puliti" per rendere possibile il collegamento ad un eventuale futuro sistema di teletrasmissione e telecomando a distanza;
- Nelle immediate vicinanze del quadro verrà installato un combinatore telefonico, dotato di alimentatore - carica batterie autonomo, con la funzione di inoltrare un messaggio d'allarme ad una serie di numeri telefonici programmati al verificarsi di una anomalia nell'impianto.

5 CONDENSATORI DI RIFASAMENTO

n.1 condensatore rifasatore statico a 400 V – 50 Hz; potenza reattiva adeguata al rifasamento della corrente magnetizzante del trasformatore da 800kVA

n.6 condensatori rifasatori statici trifasi a 400 V – 50 Hz – con potenza reattiva adeguata a mantenere fattore di potenza 0.92 con motori a $\frac{3}{4}$ del carico nominale, da collegare alle linee dei motori principali da 110 kW.

n.1 condensatore c.s. con potenza adeguata c.s., da collegare alla linea del motore da 75 kW

NOTE :

- I condensatori saranno tutti protetti con valvole - fusibili adeguate.

- Il condensatore per il trasformatore sarà dotato anche di interruttore di linea e troveranno posto all'interno della cella di cabina.
- I condensatori per i motori troveranno invece posto nei rispettivi pannelli di comando del quadro BT.
- La potenza reattiva dei condensatori sarà calcolata al fine di assicurare un cosφ complessivo, misurato cioè sulla linea generale di MT, non inferiore a 0,9; e questo fino alle condizioni minime di funzionamento cui ogni elettropompa è soggetta.
- I condensatori saranno del tipo autorigenerabile a basse perdite dielettriche, di elevata affidabilità, "Long Life" ovvero con durata maggiore a 130.000 ore di funzionamento e corredati di tutte le protezioni specifiche (resistenza di scarica, protezioni IP20) e fusibili ACR sul collegamento.

6 LINEE ELETTRICHE BT

Cavi con isolamento in gomma etilenpropilenica (G7) e guaina esterna a base di PVC per le connessioni principali e tipo N1VV-K per le connessioni ausiliarie.

Caratteristiche conformi UNEL:

fra il trasformatore da 800 kVA e il quadro BT

- sezione 9x1x240 mm² + N adeguato (tre cavi unipolari in parallelo per fase)

fra il quadro BT e i 4 motori da 110 kW

- sezione 3x1x120 +1G70 mm²

fra il quadro BT e il motore da 75 kW

- sezione 3x1x70+1G35 mm²

fra il quadro BT e il motore da 37 kW

- sezione 4x35 mm²

sezione e lunghezze adeguate per il collegamento fra quadro BT e l'elettrocompressore, il quadro impianto di filtrazione, quello di sgrigliatura e la paratoia di emergenza

cavetteria ausiliaria per il collegamento alla strumentazione venturimetrica, ai dispositivi sulla cassa d'aria, fra i vari quadri MT/BT, il manometro a contatti elettrici i regolatori di livello, l'impianto di illuminazione esterno

cavetto schermato, sez. 2x1,5 mm², fra trasmettitori di Portata e pressione ed il quadro BT

terminali con capicorda, passerelle portacavi sotto soletta se necessarie, tubi in PVC se necessari, supporti – graffette – staffe - segnalini ed altri accessori di posa.

Canala/guaina armata di contenimento cavi elettrici per tratto da cavidotti o cunicoli sino alle singole macchine o apparecchiature, completa di curve raccordi e accessori di fissaggio.

7 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE E PRESE

L'impianto interno ed esterno sarà derivato e comandato dal quadro generale per i Servizi Ausiliari (SA) in centrale.

I collegamenti saranno con filo NO7V-K- con marchio IMQ entro tubo plastico rigido fuori traccia.

I vari componenti saranno tutti con marchio IMQ.

Le prese saranno stagne CEE con fusibili ed interruttore di blocco.

7.1.1 Sala macchine

punti luce bilampada a fluorescenza da 2x58 W – 220 V entro plafoniera IP 55, onde realizzare un livello di illuminazione al piano di lavoro (ca. 80 cm) non inferiore a: 200 lux

lampade a luce autonoma ad accensione automatica a montaggio fisso a parete con plafoniere IP 55 con Kit completo aventi tubo fluorescente da 350 lumen, nelle quantità

n.4 prese bipolari F+N+T da 16 A e 4 prese FM 3F+T da 16A IP55

n.2 prese FM 3F+T da 32A IP55

7.1.2 Locale magazzino

punti luce c.s. con livello di illuminazione c.s.

n.2 prese bipolari F+N+T da 16A e 2 prese FM 3F+T da 16A IP55

n.1 prese FM 3F+T da 32A IP55

7.1.3 Cabina utente

n.2 punti luce mono lampada a fluorescenza da 2x58 W – 220 V

n.1 presa bipolare F+N+T es. 1 presa FM 3F + T da 16A IP55

7.1.4 Cabina ENEL e nel locale misure

- n.1 punto luce per locale mono lampada a fluorescenza da 1x36 W – 220 V entro plafoniere IP 40
- n.1 presa bipolare F+N+T da 16A IP55

7.1.5 Bagno ed anticamera

- n.2 punto luce per locale mono lampada ad incandescenza 1x60W – 220 V entro plafoniere IP 55
- n.1 presa bipolare F+N+T da 16 A IP 55

7.1.6 Emergenza

lampade a luce autonoma ad accensione automatica a montaggio fisso a parete con plafoniere IP 55 con Kit completo aventi tubo fluorescente da 350 lumen, nelle quantità:

- n.4 in sala macchine
- n.1 nel locale magazzino
- n.2 nella cabina utente.

7.1.7 Esterno

- n.4 punti luce da ancorare alla muratura del fabbricato, con armatura stradale in alluminio pressofuso (corpo e copertura) e lampada a vapori di sodio alta pressione da 250 W 220 V (detti saranno ad accensione attivata dal relè crepuscolare, teleruttore selettore MAN-O-AUT già citati)
- n.6 punti luce c.s. ma collocati su paline alte 8 m fuori terra, collocati perimetralmente all'interno del piazzale impianto (detti saranno ad accensione attivata dal relè crepuscolare, teleruttore selettore MAN-O-AUT già citati).

7.2 IMPIANTO GENERALE DI MESSA A TERRA

Impianto unico conforme alle norme CEI 64-8, sistema adottato TN/S o C1, di tutte le parti metalliche non in tensione relative alla fornitura.

Sarà completo di rete equipotenziale all'interno dei fabbricati, comprensiva di piattina gialla posizionata lungo le pareti significative; sezione minima 20x3 mm.

La rete di dispersione comprenderà invece:

corde di rame, morsetti, giunzioni, derivazioni, sezionatori e picchetti dispersori.

La parte disperdente sarà integrata da corde di terra interrate attorno alla centrale.

La resistenza di terra che sarà ottenuta sarà quella richiesta dalle Norme, lo stesso dicasi per l'eventuale verifica della tensione di contatto e di passo, nonché per le sezioni dei conduttori.

7.3 IMPIANTO DI TELEALLARME

Fornitura ed installazione di impianto di teleallarme del tipo con centralina combinatore telefonico GSM/PSTN (rete GSM + Linea Urbana).

Detto impianto sarà costituito da una serie di automatismi in grado di rilevare le anomalie principali dell'impianto di pompaggio e di trasmettere dette anomalie, tramite rete telefonica, al personale addetto alla manutenzione per l'intervento immediato e mirato al ripristino dell'eventuale anomalia verificatasi.

I segnali trasmessi saranno i seguenti :

- Mancanza rete elettrica
- Minimo Livello Vasca
- Avaria Sgrigliatore o Filtro
- Avaria Generale

L'impianto di teleallarme sarà fornito e posto in opera collegato, completo e funzionante, compreso la programmazione degli allarmi e dei messaggi da trasmettere e delle verifiche del corretto funzionamento con prove in bianco e simulazioni.

Cittadella, li 03.05.2017

Dr. Ing. Nicola Bernardi

Dr. Ing. Umberto Niceforo

.....

.....