Studio di Ingegneria

Rinaldo Grifoni

64010 Campli (TE) - Italy

Phone: +39 3405946590

Fax: +39 0861 56452

P:IVA 01512500677

STATO DI FATTO DEL SISTEMA OLEODINAMICO ED LETTROMECCANICO DI COMANDO

Progetto di rifacimento del sistema elettro-oleodinamico di azionamento degli organi di manovra della traversa di Villa Vomano

UBICAZIONE: comune: Villa Vomano Teramo

PROGETTISTI

Ing. Rinaldo Grifoni

Ing. Vincenzo Marini

Si è effettuata una verifica e controllo dello stato dei componenti impianto oleodinamico di gestione apertura e chiusura delle quattro paratoie nonché delle 4 ventole della traversa di Villa Vomano.

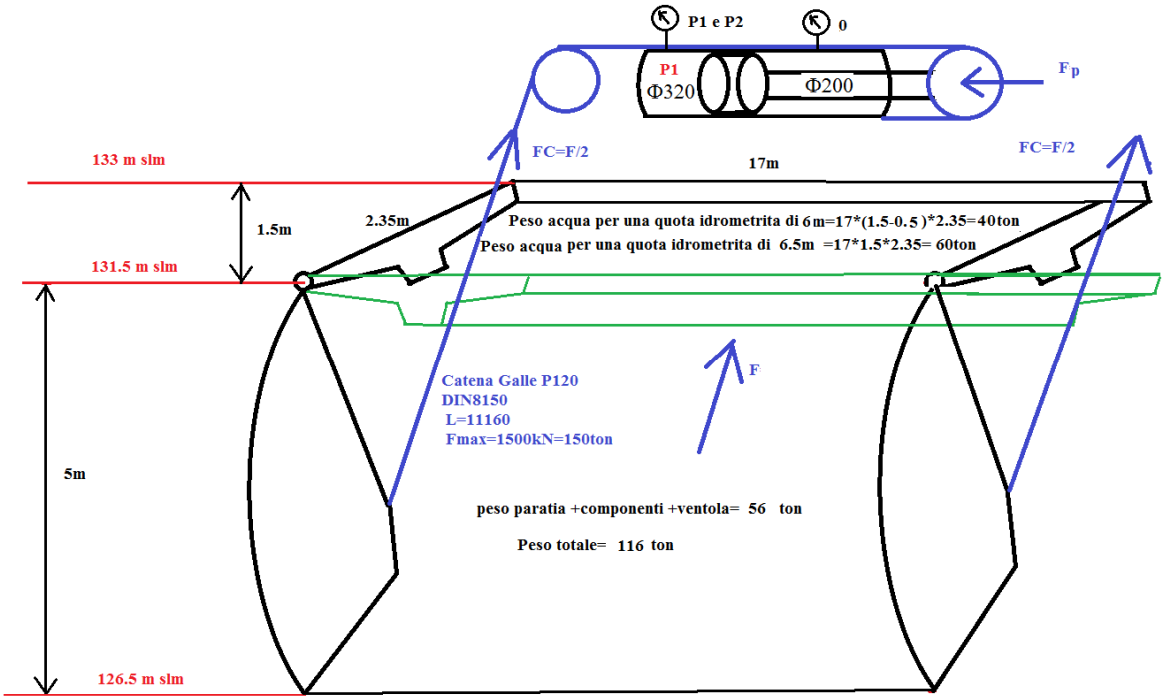
VERIFICA PESI E FORZE ATTUATORI

In fase di verifica si è provveduto inserire due manometri sulle bocche di uscita delle elettrovalvole è sono state effettuate delle manovre di apertura e chiusura delle paratoie.

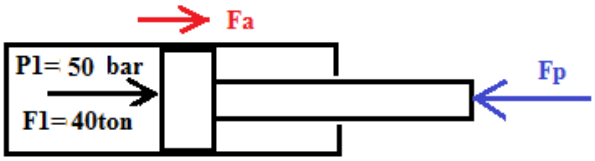
Si è riscontrato un non trascurabile trafilamento del cursore interno della valvola che provoca una caduta di pressione tra la camera in pressione e la camera che al momento dell'azionamento dovrebbe essere in condizione di riposo.

Tali dispositivi di manovra sono realizzate mediante l'utilizzo di elettrovalvole a centro chiuso per la regolazione dei movimenti, tali valvole con il passare del tempo sono soggette a perdite che, in prima battuta non permettono una regolazione puntuale dei movimenti degli attuatori oleodinamici di manovra delle paratoie, e in seconda istanza provocano una perdita di carico continua sulla linea in pressione verso lo scarico.

Si sono eseguite delle misurazioni delle pressioni P1 con bacino vuoto e paratia a mezza altezza di apertura in modo da determinare i pesi sollevati e le forze di attrito



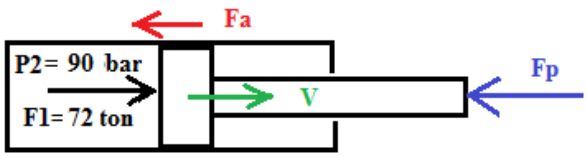
La misurazione della P1 a paratia ferma è=50 bar:



$$F1 = 160^2 * 3.14 * P1/10 = 40ton$$

(1) $F1+Fa=Fp$

La misurazione della P1 con paratia in movimento è=90 bar



$$F2 = 160^2 * 3.14 * P2/10 = 72ton$$

(2) $F1-Fa=Fp$

sottraendo membro a membro le relazioni (1) e (2) si ha:

F1+Fa=Fp

F2-Fa=Fp

F1-F2+2Fa=0 Fa=(F2-F1)/2=16ton per cui Fp=40+16=56ton

per cui il peso totale sollevato dalla coppia dei pistoni risulta uguale a Fp=56ton

Si effettua ora una valutazione delle pressioni misurate sulla camera alta del cilindro P1 statica e P2 dinamica)con paratia in sollevamento) per due diverse altezze di quota idrometrica del bacino rispettivamente di 6.0 m e 6.5m con ventola completamente abbattuta e posta orizzontalmente sotto rispettivamente 1m e 1.5m i pelo libero dell'acqua:

Il Peso totale con una quota idrometrica di 6.0m è = 40+56 = Fp = 96 ton

Fp=116 ton F1=Fp-Fa= 116-16=100ton F1*10000 =160^2*3.14*P1/10 P1= 124 bar

F2=Fp+2Fa= 96+32=128 ton F2*10000 =160^2*3.14*P2/10 P2= 159bar

Per cui:

A paratia ferma la pressione P1 è di circa 125 bar per una quota idrometrica di 6.0m

Una pressione di mandata dell'olio di circa 160bar solleva la paratia con la ventola abbassata per una quota idrometrica di 6.0m

Il Peso totale con una quota idrometrica di 6.5m è =60+ 56 = Fp =116 ton

Fp=116 ton F1=Fp-Fa= 116-16=100ton F1*10000 =160^2*3.14*P1/10 P1= 124 bar

F2=Fp+2Fa=116+32=148 ton F2*10000 =160^2*3.14*P2/10 P2= 184 bar

Per cui:

A paratia ferma la pressione P1 è di circa 124 bar per una quota idrometrica di 6.5m

Una pressione di mandata dell'olio di circa 184 bar solleva la paratia con la ventola abbassata per una quota idrometrica di 6.5m

EFFETTUAZIONE PROVE DIRETTE:

per un pelo libero di 5.6m si sono misurati circa 140 bar

dai calcoli 17*0.6*2.35=24 ton di acqua con il peso paratia di 56ton Fp=56+24=80ton

F2=F2+2Fa=112ton P2=F2*10000/160/160/3.14*10=139.3bar

per un pelo libero di 5.8m si sono misurati circa150 bar

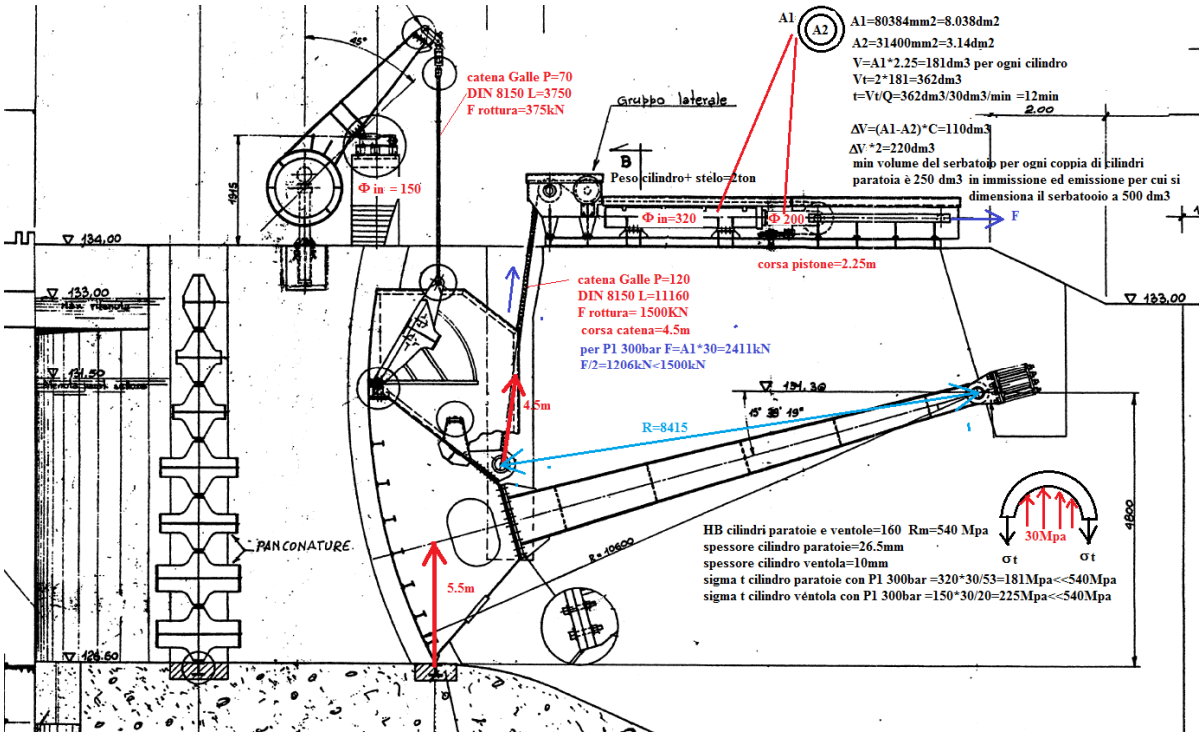
dai calcoli 17*0.8*2.35=32 ton di acqua con il peso paratia di 56ton Fp=56+32=88ton

F2=F2+2Fa=120ton P2=F2*10000/160/160/3.14*10=149.2bar

per un pelo libero di 6.2m si sono misurati circa167 bar

dai calcoli 17*1.2*2.35=48 ton di acqua con il peso paratia di 56ton Fp=56+48=104ton

F2=F2+2Fa=136ton P2=F2*10000/160/160/3.14*10=169.2bar



A seguito della visita ispettiva effettuata, si è potuto constatare che la quasi totalità delle bombole presenti inimpianto risultano fuori uso a causa del deterioramento della sacca di azoto la quale rompendosi ha permesso, all'olio idraulico presente nel serbatoio della centralina oleodinamica di comando, di fluire all'interno delle bombole compromettendo la funzionalità delle stesse.

Gli accumulatori inoltre non presentano evidenze di manuali di ispezioni periodiche, e non risulta evidenza documentata di controlli, taratura delle valvole di massima pressione soggette a Normativa PED in vigore.

Quindi gli accumulatori olio/azoto all'interno dell'impianto oleodinamico della traversa di Villa Vomano non mantengono più tutto l'impianto in pressione, anche in assenza di accensione delle pompe oleodinamiche e non garantiscono più, in assenza di elettricità, almeno una manovra di emergenza completa per singola paratoia.

Anche l'accumulatore di compensazione posto al di sopra della centralina oleodinamica.

risulta compromessa in quanto la sacca interna risulta deteriorata infatti la valvola di sovrappressione delle pompe interviene nei picchi di pressione mettendo in scarico il circuito
Si è aumentata a 180 bar suddetta sovrappressione per permettere il funzionamento.
In fase di verifica si provveduto ad azionare le pompe oleodinamiche, e previo inserimento di una presa di pressione in
mandata si è potuto constatare l'effettiva pressione di esercizio della pompa.
Tale pressione risulta essere adeguata alle caratteristiche meccaniche della pompa arrivando al valore accettabile di 280 Bar.
Al momento della misura le pompe non presentano criticità tali da comprometterne la funzionalità.

Riscontro:

Ad un esame visivo dell'intera rete di collegamento dei tubi di mandata e di scarico dell'impianto oleodinamico, i collegamenti, sia filettati che ogivati risultano del tutto inappropriati in quanto per collegamenti oleodinamici sono state usate connessioni tipiche delle installazioni delle reti idriche, si è cercato di montare filettature GAS su connessioni NPT ottenendo la presa solo dei primi filetti con il rischio in caso di aumento di pressione dell'impianto di distacchi involontari delle connessioni,

tale procedura erronea è stata ripetuta sulla quasi totalità delle connessioni dell'impianto, portando lo stesso ad un
grado di affidabilità decisamente basso.
Quindi in definitiva in caso di ripristino della pressione della valvola di massima a 300 bar dell'impianto oleodinamico si potrebbero avere problemi legati a sfilamenti involontari dei tubi di mandata impianto.

Controllo perdite olio guarnizioni interne cilindri.
In fase di controllo si è provveduto a verificare eventuali trafilamenti di olio attraverso le tenute dello stantuffo dei cilindri oleodinamici di manovra delle paratoie e non si sono rilevate perdite infatti a paratie sollevate e ferme con distributori chiusi non si sono rilevati aumenti di pressione nelle camere di bassa pressione degli attuatori.
In generale i cilindri delle ventole presentano perdite quindi vanno revisionati.
Inoltre a seguito delle verifiche eseguite sull'impianto si è potuto constatare che la causa dell'attivazione involontaria delle valvola di massima disposta sul serbatoio di accumulo della quarta paratoia, sulla linea di scarico è da imputarsi alla non corretta installazione delle stesse, in quanto in fase di scarico dei cilindri oleodinamici si genera una sovra pressione dovute all'elevate perdite di pressione nel circuito di ritorno.

Conclusioni
In definitiva dopo il controllo effettuato sull'impianto oleodinamico di manovra delle paratoie della traversa di Villa Vomano sono stati riscontrati i seguenti problemi:
Circuito oleodinamico non idoneo a gestire un aumento della pressione di esercizio dell'impianto a 300 bar;
Batterie di accumulatori O/A non più idonee al servizio di emergenza e compensazione pressione;
Mancanza di una vasca anti sversamento da inserire per legge al di sotto del serbatoio dell'olio della centralina oleodinamica;

Cilindri oleodinamici delle ventole con capacità funzionali limitate a cause dell'usura delle tenute di testa degli stessi;

Completa assenza di certificazione integrale dell'impianto o in mancanza di questa almeno dei singoli componenti;

Certificazione CE della centralina oleodinamica Mancante (ante '96).

Campli Luglio 21 Firma

ORDINE DEGLI INGEGNERI - TERAMO

808 GRIFONI dott. RINALDO

INGEGNERE