

AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO
Area navigazione, idrovie e porti



Progettazione esecutiva e coordinamento per la sicurezza in fase di progettazione
per la sostituzione del meccanismo a fune di chiusura delle porte di valle
della conca di navigazione di Cremona con nuovo meccanismo oleodinamico

PROGETTO ESECUTIVO

**ALL. B.3 - RELAZIONE TECNICA IMPIANTO ELETTRICO
DI COMANDO E CONTROLLO**

SCALA

CODICE

DATA

REV.

COMMITTENTE:



AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO
Area navigazione, idrovie e porti
Argine Cisa, 11
42022 Boretto (RE)
R.U.P. Ing. Ettore Alberani

PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Giannarturo Comola

INDICE

1. PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI.....	2
1.1. IMPIANTI ESISTENTI	2
○ RETI DI ALIMENTAZIONI DI POTENZA.....	2
○ CABINA DI TRASFORMAZIONE 15/0.4 kV E CONSEGNA MEDIA TENSIONE	2
○ CABINA UTENTE, ARRIVO E TRASFORMAZIONE.....	2
○ TRASFORMATORE.....	2
○ RETE DI TERRA	2
○ DISTRIBUZIONE GENERALE BT.....	2
○ QUADRO GENERALE	2
○ CAVIDOTTI	2
○ IMPIANTI LUCE E FM INTERNI AI LOCALI	2
○ CABINA DI COMANDO – SISTEMA DI COMANDO, CONTROLLO E SUPERVISIONE.....	2
2. AZIONAMENTO, PROTEZIONE E CONTROLLO PORTA DI VALLE.....	3
3. AZIONAMENTO COMANDO E CONTROLLO PORTA VINCIANA DI SICUREZZA	4
4. COMANDO E CONTROLLO AVANCONCA.....	4
5. CONTROLLO PORTA INTERMEDIA.....	5
6. COMANDO E CONTROLLO PREAVANCONCA.....	5
7. ARCHITETTURA DEL SISTEMA DI CONTROLLO CENTRALIZZATO (ESISTENTE)	6
7.1. NOTA GENERALE	6
7.2. SOFTWARE APPLICATIVO	6
7.3. INTERFACCIA UOMO MACCHINA	7
7.4. RETE DI COLLEGAMENTO.....	8
7.5. DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI RIDONDANZA	9
8. PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE.....	9

1. PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI

1.1. IMPIANTI ESISTENTI

Con le opere del progetto esecutivo del primo stralcio sono state realizzate le nuove opere di:

- **RETI DI ALIMENTAZIONI DI POTENZA**
- **CABINA DI TRASFORMAZIONE 15/0.4 kV E CONSEGNA MEDIA TENSIONE**
- **CABINA UTENTE, ARRIVO E TRASFORMAZIONE**
- **TRASFORMATORE**
- **RETE DI TERRA**
- **DISTRIBUZIONE GENERALE BT**
- **QUADRO GENERALE**
- **CAVIDOTTI**
- **IMPIANTI LUCE E FM INTERNI AI LOCALI**
- **CABINA DI COMANDO – SISTEMA DI COMANDO, CONTROLLO E SUPERVISIONE**

Con il presente progetto esecutivo vengono realizzate le seguenti nuove opere:

2. AZIONAMENTO, PROTEZIONE E CONTROLLO PORTA DI VALLE

In seguito alla ristrutturazione del sistema di azionamento della porta di valle che passa da meccanico con funi a idraulico con pistoni, si rende necessario la realizzazione delle seguenti attività:

- scollegamento e rimozione dei quadri ed impianti esistenti;
- controllo delle posizioni delle paratie in manovra locale mediante finecorsa di lavoro e di sicurezza
- controllo della posizione ed allineamento delle paratie della porta alle due estremità mediante encoder assoluti; visualizzazione locale di posizione delle paratoie mediante encoder assoluti dedicati;
- posa in opera del nuovo quadro di comando, controllo e protezione interfacciato con il quadro PLC in sala controllo;
- fornitura e posa in opera di tutti gli impianti elettrici a bordo delle centraline oleodinamiche, dei fine corsa e degli encoder sulle paratoie, compreso tutti i materiali, cavi, tubazioni, ed accessori necessari a rendere l'opera funzionante a perfetta regola dell'arte;
- fornitura e posa in opera di due quadri FM per il comando dei motori delle centraline oleodinamiche ciascuna dotata di avviatori soft start.
- collegamento dei quadri elettrici FM con nuova linea in cavo dal quadro generale BT
- Alimentazioni dei quadri di comando e controllo
- Intervento sul pulpito di comando esistente per permettere il trasferimento del comando alla supervisione.

3. AZIONAMENTO COMANDO E CONTROLLO PORTA VINCIANA DI SICUREZZA

Per il comando della Porta Vinciana di sicurezza e la sua interfaccia con il nuovo sistema di comando, controllo e supervisione generale della conca, si rende necessario la realizzazione delle seguenti attività:

- scollegamento e rimozione dei quadri ed impianti esistenti;
- controllo delle posizioni delle porte mediante finecorsa di lavoro e di sicurezza ;
- posa in opera del nuovo quadro di comando, controllo e protezione interfacciato con il quadro PLC in sala controllo al quale saranno riportati solo gli stati e non i comandi;
- fornitura e posa in opera di tutti gli impianti elettrici a bordo delle centraline oleodinamiche dei fine corsa, compreso tutti i materiali, cavi, tubazioni, ed accessori necessari a rendere l'opera funzionante a perfetta regola dell'arte;
- fornitura e posa in opera del quadro FM per il comando dei motori delle centraline oleodinamica .
- collegamento dei quadri elettrici FM con una la linea elettrica
- Predisposizione di pulsantiera remotabile per il comando delle due porte collegata con connettore stagno tipo Artig e cavo di comando di circa 10m dal solo lato rampa di accesso.

4. COMANDO E CONTROLLO AVANCONCA

Per l'interfaccia dell'Avanconca al nuovo sistema di comando, controllo e supervisione generale della conca, si rende necessario la realizzazione delle seguenti attività:

- fornitura e posa in opera di un nuovo quadro remotato, interfacciato al quadro esi-stente, per il comando e il controllo dalla consolle in sala comandi;
- fornitura e posa in opera di tutti gli impianti e modifiche al quadro di potenza esi-stente necessari alla interfaccia sopra descritta, compreso tutti i materiali accessori necessari alla corretta realizzazione delle attività.
- Intervento sul pulpito di comando esistente per permettere il trasferimento del comando alla supervisione.

5. CONTROLLO PORTA INTERMEDIA

Per l'interfaccia del quadro esistente della porta intermedia, al nuovo sistema di comando, controllo e supervisione generale della conca, si rende necessario la realizzazione delle seguenti attività:

- fornitura e posa in opera di tutti gli impianti e modifiche al quadro esistente necessari al prelievo dei segnali, compreso tutti i materiali accessori necessari alla corretta realizzazione delle attività. Il sistema deve essere configurato in modo che la condizione di porta aperta sia acquisita dal sistema di supervisione.

6. COMANDO E CONTROLLO PREAVANCONCA

Per L'interfaccia del quadro esistente della preavanconca la interfaccia sarà posizionata in sala comando inserendo un modulo di comunicazione sul PLC OMRON esistente permettendo il suo inserimento nella rete del server di supervisione.

7. ARCHITETTURA DEL SISTEMA DI CONTROLLO CENTRALIZZATO (ESISTENTE)

7.1. NOTA GENERALE

Il sistema di controllo centralizzato, realizzato con il primo stralcio dei lavori, viene qui descritto per dare conoscenza all'esecutore delle opere di completamento dell'intero sistema al quale si dovrà interfacciare.

L'architettura del sistema proposto è studiata in modo da integrare tutte le funzionalità della conca, non solo delle due porte che subiranno ora l'adeguamento, in modo tale che sarà possibile adeguare in lotti diversi anche i restanti impianti senza dovere modificare il sistema fornito.

Se in futuri lotti si volessero ristrutturare gli impianti della porta intermedia, porta vinciana, sala pompe, avanconca, basterà spostare i moduli remotati, già previsti in questa fase, all'interno dei nuovi quadri elettrici di comando e protezione, modificare il software relativo ed il nuovo impianto sarà già in rete.

Il sistema di automazione a PLC sarà composto da una unità di governo ridondata centralizzata da installarsi nella sala di comando, ed unità decentrate con comunicazione sempre ridondata installate nei nuovi quadri principali delle paratoie e nei quadri ausiliari di interfaccia ai quadri esistenti.

Il dettaglio del sistema di controllo è riportato nel documento TE0700.

7.2. SOFTWARE APPLICATIVO

Il software applicativo del PLC gestirà in particolare l'automatismo di allineamento della paratoia di valle e di monte ed in particolare:

- gestione delle centraline idrauliche e generazione dei relativi allarmi,
- acquisizione e trattamento dei segnali provenienti dagli encoder di posizione, cam-pionamento della misura e relativi allarmi di superamento della differenza di misure fra i due encoder alle due estremità della porta;

- gestione e controllo del sistema anti-ingallamento e antisfilamento reciproco delle paratoie;
- trattamento dei segnali provenienti dagli esistenti misuratori di livello differenziali;
- gestione e controllo della manovra di apertura dei by-pass (porte di monte e di valle) con elaborazione del grado di apertura in relazione alla differenza di livello rilevato fra monte e valle della porta dai misuratori di livello esistenti in conca;
- impostazione della portata, da mantenere pressoché costante, nel campo del 25-40 m³/sec, da parte dell'operatore della consolle; la regolazione del grado di apertura dovrà essere non continua ma a gradini, con intervento automatico via via si riduce la differenza di livello, secondo una legge non lineare. Ciò al fine di ottimizzare i tempi di equilibratura idrostatica delle porte.

Inoltre il software applicativo del PLC acquisirà lo stato di funzionamento e/o di allarme dei quadri esistenti, in particolare:

- quadro paratoia intermedia;
- quadro porta vinciana di sicurezza;
- quadro impianto di pompaggio;
- quadro avanconca;
- quadri MT, BT, Trasformatore M/BT, gruppo elettrogeno, UPS.

Il software applicativo del PLC comanderà le utenze sopra descritte, tranne quelle di cabina che rimangono solo delle segnalazioni, senza interferire con una propria logica sull'attuale funzionamento.

7.3. INTERFACCIA UOMO MACCHINA

La interfaccia a disposizione dell'operatore sarà realizzata su misura e strutturata per permettere di avere tre video di supervisione uno per ciascuna conca, interfacciati al server di gestione, il tutto collegato al PLC di calcolo e controllo

generale, ed avere tutti i pulsanti, spie, segnalazioni a portata di mano, predisposte con logica intuitiva. Un quarto monitor renderà disponibili le informazioni e gli allarmi relativi ai servizi generali comuni alle tre conche quali: quadri MT, BT, centralina antincendio, UPS, luci conca, semafori conca, altoparlanti ecc..

Le immagini delle telecamere attualmente in servizio saranno mantenute in quanto saranno visibili anche dal nuovo posto di comando.

Ciascun video di conca avrà la funzione di visualizzare, diverse pagine video con svariate possibilità di segnalazioni, allarmi, controlli, storicità, ecc. ed in contemporanea su ognuno dei tre video le porte interessate alla conca.

In generale la pagina video principale di ciascun monitor dovrà rappresentare lo schema dell'attuale sinottico della conca corrispondente con le informazioni essenziali all'operatore nel suo servizio normale. Un menù a tendina permetterà l'analisi più approfondita di dettagli eventualmente richiesti dall'operatore stesso e/o l'analisi di eventuali anomalie di funzionamento.

Le visualizzazioni delle condizioni di allarme e/o critiche per il funzionamento della conca, verranno eseguite da appositi visualizzatori interfacciati al sistema PLC escludendo il PC di supervisione.

Gli attuali banchi di controllo conche posti in sala comando saranno mantenuti e continueranno ad essere efficienti.

Il sistema sarà predisposto per essere interfacciato con un sistema di supervisione remoto a mezzo connessione GPS.

7.4. RETE DI COLLEGAMENTO

Il collegamento fra l'unità di governo principale e le varie unità decentrate sarà eseguito con due cavi a quattro fibre ottiche ognuno chiusi ad anello per mantenere la ridondanza del sistema ed avere una scorta (il doppio) di fibre.

La scelta di unire le stazioni periferiche all'unità centrale con cavi in fibra ottica è dettata dalle distanze di connessione, dalla velocità di trasmissione delle

informazioni, dal fatto di non essere influenzati da eventuali sovratensioni per fulminazioni indirette.

I cavi saranno del tipo armato, i pozzetti di ispezione (ogni 25 m) verranno inoltre riempiti con praline in resina leggera che non permetteranno l'entrata dei roditori, in caso di necessita le praline verranno aspirate.

7.5. DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI RIDONDANZA

Il sistema si basa sul principio Normale/Soccorso con ridondanza completa delle funzioni principali di elaborazione e comunicazione, l'utilizzo di I/O semplici ripartiti sul rack del controllore principale e su moduli remotati di interfaccia ai quadri di zona.

Solo il controllore "Normale" gestisce l'applicazione ed elabora le uscite.

Il controllore "Soccorso" applica le uscite elaborate dal controllore "Normale", effettua

un'auto diagnosi ed una diagnostica costante del controllore "Normale".

In caso di guasto del controllore "Normale", il controllore "Soccorso" assume il controllo e prende il posto del controllore "Normale", mentre il controllore guasto diventa "Soccorso".

La disponibilità ottimale dell'applicazione è garantita da:

- una commutazione Normale/Soccorso automatica o volontaria;
- una commutazione senza sbalzi sugli azionamenti;
- un aggiornamento ad ogni ciclo del controllore "Soccorso";
- la segnalazione dell'elemento guasto;
- il ripristino in linea a caldo.

8. PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE

La protezione contro le scariche atmosferiche delle installazioni è stata realizzata in parte nel primo stralcio collegando alla maglia del dispersore esistente le

apparecchiature esterne delle conche di monte e di valle. In particolare nella porta di valle sulla quale verranno installati due box a struttura metallica, questa fungerà da gabbia di faraday di protezione per le apparecchiature in essa contenute . La immunità ai disturbi elettromagnetici di tipo atmosferico è eseguita sia con la interposizione di scaricatori di sovratensione nelle reti entranti, sia utilizzando materiali ed apparecchiature immuni a questo tipo di disturbo. Visto che il pericolo di incendio e scoppio in questi locali è essenzialmente dovuto alla presenza di olio, si ritiene in linea di principio che in relazione ai luoghi, alla loro geometria, alla probabilità degli eventi le altre opere risultino autoprotette ovvero non si rendano necessari ulteriori interventi specifici a protezione.