


**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. A - RELAZIONE GENERALE**

SCALA	CODICE	DATA	REV.
COMMITTENTE:  <b>AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO</b> Area navigazione, idrovie e porti Argine Cisa, 11 42022 Boretto (RE) R.U.P. Ing. Ettore Alberani		PROGETTAZIONE:  Dott. Ing. Giannarturo Comola	

## INDICE

<b>1.   PREMESSA .....</b>	<b>2</b>
<b>2.   NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>4</b>
<b>3.   DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....</b>	<b>7</b>
3.1.   INTERVENTI SULLA PORTA DI VALLE .....	7
3.1.1. <i>Opere meccaniche</i> .....	7
3.1.2. <i>Opere civili</i> .....	9
3.1.3. <i>Sostituzione delle gomme di tenuta</i> .....	11
3.1.4. <i>Revisione delle ruote di scorrimento della paratoia inferiore</i> .....	11
3.2.   INTERVENTI SULLA PORTA VINCIANA DI SICUREZZA .....	12
3.3.   INTERVENTI PER L'ADEGUAMENTO DEGLI IMPIANTI ELETTRICI .....	13
<b>4.   TEMPI DI REALIZZAZIONE.....</b>	<b>15</b>
4.1.   OPERE CIVILI .....	15
4.2.   OPERE MECCANICHE.....	15
4.3.   OPERE ELETTRICHE .....	16
<b>5.   SMANTELLAMENTI E CONFERIMENTI A DEPOSITO O A DISCARICA .....</b>	<b>16</b>
<b>6.   ANALISI DEI NUOVI PREZZI .....</b>	<b>16</b>
<b>7.   PROGRAMMA DEI LAVORI .....</b>	<b>17</b>

## **1. PREMESSA**

Il porto di Cremona, costruito nei primi anni '60 ed entrato in funzione nel 1969, è stato realizzato per operare ad una quota del livello idrico di 38,0 – 38,50m s.m.m., con un massimo, solo nei brevi periodi di piena, di 39,30m s.m.m. ed un livello inferiore solo nei periodi di forte siccità.

Il porto è in collegamento con il fiume Po per mezzo di una serie di opere che consentono ai natanti in entrata ed in uscita di superare il dislivello fra la quota del porto, praticamente costante (pari a 38,30m s.m.m.) e quella del fiume estremamente variabile (minima 27,07m s.m.m. il 24/07/1997 e massima 41,07m s.m.m. il 18/10/2000).

Le opere e gli impianti della conca realizzata negli anni '60, nonostante il mantenimento in sicurezza ed efficienza tramite la manutenzione ordinaria, ha manifestato, nel tempo, un progressivo accentuarsi delle difficoltà di funzionamento dovuto in gran parte alle modificate condizioni fisiche (continuo abbassamento delle quote idrometriche del fiume Po).

Nel marzo 2008 è stato messo a punto un progetto per l'individuazione degli interventi più appropriati a garantire la continuità di funzionamento della conca e la conseguente operatività del porto di Cremona.

Nel febbraio 2012 è stato realizzato uno stralcio al progetto originale del 2008 che ha consentito di appaltare e portare a compimento nel 2015 le seguenti opere:

- La sistemazione della porta di monte con sistemi di azionamento oleodinamici escludendo in tal modo l'uso delle funi di acciaio;
- Il rifacimento della cabina di trasformazione, resasi necessaria per l'adeguamento normativo richiesto dall'ente distributore dell'energia elettrica;
- La realizzazione del sistema di supervisione (comando e controllo) dell'intera conca adeguandolo alla nuova realtà impiantistica della porta di

monte predisponendolo per la futura interfaccia con altri impianti non modificati;

- La predisposizione di cavidotti per future opere.

Il presente progetto esecutivo: *“Revisione ed adeguamento tecnico normativo del progetto esecutivo e coordinamento della sicurezza in fase di progettazione dei lavori CR-E-28-NI Conca di Cremona sostituzione meccanismo a fune di chiusura delle porte di valle con nuovo meccanismo oleodinamico”*

completa l’ammodernamento della conca per quanto riguarda la porta di valle e la porta vinciana adeguando anche le interfacce del sistema di controllo e supervisione.

## 2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La normativa di base per la redazione del presente progetto è riportata nel seguito; si intende che eventuali integrazioni e aggiornamenti della stessa saranno prontamente recepiti.

In merito alla legislazione tecnica, per l'equipaggiamento elettrico delle macchine non si applica il DM 37/2008 e s.m.i., bensì le Direttive comunitarie, principalmente:

- 2006/42/CE (Macchine);
- 2014/35/UE (Direttiva Bassa Tensione);
- 2014/30/UE (Compatibilità Elettromagnetica) intesa come corretta funzionalità di apparecchi e impianti (emissione e immunità) e non come esposizione umana a tali interferenze.

- Norma It. CEI EN 60204-1 - Class. CEI 44-5 - CT 44 - Fascicolo 8492 - Anno 2018 - Edizione Quarta Inglese - Italiano Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine Parte 1: Regole generali

- - Norma It. CEI EN 60204-1/EC - Class. CEI 44-5;V2 - CT 44 - Fascicolo 10432 - Anno 2018 Inglese - Italiano Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine Parte 1: Regole generali

- Norma It. CEI EN 61310-1 - Class. CEI 44-8 - CT 44 - Fascicolo 9535 - Anno 2008 - Edizione Seconda Inglese - Italiano Sicurezza del macchinario - Indicazione, marcatura e manovra Parte 1: Prescrizioni per segnali visivi, acustici e tattili

- Norma It. CEI EN 61310-2 - Class. CEI 44-9 - CT 44 - Fascicolo 9536 - Anno 2008 - Edizione Seconda Inglese - Italiano Sicurezza del macchinario - Indicazione, marcatura e manovra Parte 2: Prescrizioni per la marcatura

- Norma It. CEI EN 61496-1 - Class. CEI 44-10 - CT 44 - Fascicolo 7983 - Anno 2012 - Edizione Seconda Inglese - Italiano Sicurezza del macchinario - Apparecchi elettrosensibili di protezione Parte 1: Prescrizioni generali e prove

- Norma It. CEI EN 61496-1/A1 - Class. CEI 44-10;V1 - CT 44 - Fascicolo 9752 - Anno 2012 Inglese - Italiano Sicurezza del macchinario - Apparecchi elettrosensibili di protezione Parte 1: Prescrizioni generali e prove

- Norma It. CEI EN 61496-1/EC - Class. CEI 44-10;V2 - CT 44 - Fascicolo 10434 - Anno 2012 Inglese - Italiano Sicurezza del macchinario - Apparecchi elettrosensibili di protezione Parte 1: Prescrizioni generali e prove

- Norma It. CEI EN 60204-32 - Class. CEI 44-11 - CT 44 - Fascicolo 9966 - Anno 2009 - Edizione Seconda Inglese - Italiano Sicurezza del macchinario -

Equipaggiamento elettrico delle macchine Parte 32: Prescrizioni per le macchine di sollevamento

- Norma It. CEI EN 61310-3 - Class. CEI 44-12 - CT 44 - Fascicolo 9537 - Anno 2008 - Edizione Seconda Inglese - Italiano Sicurezza del macchinario - Indicazione, marcatura e manovra Parte 3: Prescrizioni per il posizionamento e il senso di manovra degli attuatori

- Norma It. CEI EN 60204-11 - Class. CEI 44-15 - CT 44 - Fascicolo 6031 - Anno 2018 - Edizione Prima Inglese - Italiano Sicurezza del macchinario Equipaggiamento elettrico delle macchine Parte 11: Prescrizioni per l'equipaggiamento AT con tensioni superiori a 1000 V AC o 1500 V DC, ma non superiori a 36 kV

- Norma It. CEI EN 60204-11/EC - Class. CEI 44-15;V1 - CT 44 - Fascicolo 10433 - Anno 2018 Inglese - Italiano Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine

- Norma It. CEI EN 62061/EC - Class. CEI 44-16;V2 - CT 44 - Fascicolo 10431 - Anno 2018 Inglese - Italiano Sicurezza del macchinario - Sicurezza funzionale dei sistemi di comando e controllo elettrici, elettronici ed elettronici programmabili correlati alla sicurezza

- Norma It. CEI CLC/TS 62046 - Class. CEI 44-17 - CT 44 - Fascicolo 11243 - Anno 2018 - Edizione Seconda Inglese - Italiano Sicurezza del macchinario - Applicazione di sistemi di protezione per rilevare la presenza di persone

- Norma It. CEI CLC/TS 61496-2 - Class. CEI 44-18 - CT 44 - Fascicolo 8658 E - Anno 2013 - Edizione Prima Inglese Sicurezza del macchinario - Apparecchi elettrosensibili di protezione Parte 2: Prescrizioni particolari per l'equipaggiamento che utilizza dispositivi di protezione fotoelettrici attivi (AOPD)

- Norma It. CEI 44-19 - Class. CEI 44-19 - CT 44 - Fascicolo 9567 - Anno 2008 - Edizione Prima Inglese - Italiano Sicurezza del macchinario Linee guida per l'uso di sistemi di comunicazione in applicazioni relative alla sicurezza

- Norma It. CEI CLC/TR 62061-1 - Class. CEI 44-20 - CT 44 - Fascicolo 11325 - Anno 2011 Inglese - Italiano Guida all'applicazione delle Norme ISO 13849-1 ed IEC 62061 nella progettazione di sistemi di controllo relativi alla sicurezza per macchinari

- Norma It. CEI EN 60204-33 - Class. CEI 44-21 - CT 44 - Fascicolo 11760 E - Anno 2012 Inglese Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine Parte 33: Prescrizioni per gli equipaggiamenti per la fabbricazione di semiconduttori

- Norma It. CEI CLC/TS 61496-3 - Class. CEI 44-1000 - CT 44 - Fascicolo 11420 E - Anno 2009 Inglese Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrosensibile di protezione Parte 3: Prescrizioni particolari per dispositivi di protezione fotoelettrici attivi che rispondono alla riflessione diffusa (AOPDDR)

Nota:

La nuova Direttiva Macchine è stata pubblicata in data 09/06/2006, sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea serie L 157/24.

Gli Stati membri dovranno recepire il testo della direttiva entro il 29 giugno 2008 e le disposizioni in essa contenute diventeranno obbligatorie dal 29 dicembre 2009. L'Italia ha recepito la normativa con il D.Lgs. 17/2010.

L'Articolo 25 stabilisce che la Direttiva Macchine 98/37/CE viene abrogata.

D.Lgs. 18/04/2016 N° 50 Codice degli appalti

D.P.R. 207/2010 per la parte ancora in vigore

NTC 2018 “*Norme tecniche per le costruzioni*”

### **3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO**

#### **3.1. INTERVENTI SULLA PORTA DI VALLE**

##### ***3.1.1. Opere meccaniche***

La porta di valle è costituita da un portale in calcestruzzo armato nella cui parte superiore sono alloggiate le cabine di manovra che accolgono i motori e degli argani per il sollevamento delle paratoie. Rispetto alla porta di monte lo sbarramento è costituito da due elementi comunemente definiti paratoia superiore e paratoia inferiore.

Si prevede la rimozione del sistema di movimentazione della paratoia costituito da un gruppo elettromeccanico a due tamburi e funi rinviate a contrappesi.

Verranno rimosse tutte le parti elettromeccaniche ed i relativi accessori, i basamenti su cui poggiano e che sono vincolati alla soletta in calcestruzzo delle cabine. Analogamente verranno rimossi i quadri e gli armadi del sistema di sollevamento presenti e celle di carico all'interno dei locali cabina.

Al fine di non squilibrare la struttura portante i contrappesi, funzionali all'attuale sistema di movimentazione delle paratoie ma non più necessari dopo il montaggio del nuovo sistema oleodinamico, verranno mantenuti. Si prevede la sostituzione delle funi di aggancio con aste rigide di lunghezza pari a circa 20m di modo da consentire che essi rimangano sospesi a pochi cm dalla fondazione del vano di alloggiamento a quota 35.00m s.m.m..

Si prevede l'installazione di un nuovo meccanismo di movimentazione delle paratoie costituito da una coppia di cilindri oleodinamici (per ogni paratoia) da

alloggiare su di apposito basamento di supporto all'interno delle cabine di manovra. I nuovi basamenti avranno una geometria tale da essere ancorati esattamente nella stessa posizione in cui sono attualmente ancorati i basamenti di appoggio dei tamburi da eliminare.

Il nuovo sistema è costituito da una copia di cilindri a semplice effetto collegati alla paratoia. La portata d'olio in pressione viene garantita da una centralina oleodinamica con due gruppi elettropompa.

Le principali caratteristiche del nuovo sistema di movimentazione oleodinamico sono le seguenti:

Elemento superiore

- Pressione di esercizio 120 bar
- Pressione di progetto 190 bar
- Capacità centralina di olio 1200 l
- Potenza motori N°2 motori con doppia pompa da 22 kW
- Velocità di manovra paratoia superiore: 3,00-3,20m/min

Elemento inferiore

- Pressione di esercizio 160 bar
- Pressione di progetto 190 bar
- Capacità centralina di olio 2200 l
- Potenza motori N°2 motori con doppia pompa da 37 kW e N°1 motore con singola pompa da 37 kW
- Velocità di manovra paratoie:           by-pass 0,4 m/min  
  porta inferiore 4,00-5,00m/min

Si prevede la realizzazione di un nuovo sistema di controllo delle manovre della paratoia e della sua posizione attraverso un nuovo quadro di comando locale

interfacciato con un sistema di supervisione in sala quadri per il monitoraggio dei parametri di riferimento.

### ***3.1.2. Opere civili***

La struttura del portale di valle è da adeguare, attraverso la realizzazione di modifiche della struttura muraria, ad accogliere il nuovo sistema di movimentazione oleodinamico della paratoia.

Verranno realizzati dei fori sulla soletta di calcestruzzo delle cabine per consentire l'alloggiamento dei cilindri e del sistema meccanico di controllo della posizione della paratoia.

I cilindri dei pistoni per la movimentazione della paratoia hanno lunghezza tale da richiedere la realizzazione di una apertura del tetto delle cabine di alloggiamento.

Per questo viene praticato un taglio del solaio esistente in latero cemento per tutta la sua lunghezza pari a circa 5,30m e per una larghezza di circa 2,20m. Conseguentemente verrà asportata la corrispondente porzione di tetto. I nuovi cilindri sporgeranno sul tetto delle cabine per una altezza di 3,50m. Al fine di realizzare una protezione contro gli agenti atmosferici e per consentire di ricavare spazio per l'alloggiamento di n. 2 serbatoi ausiliari per l'olio (uno per ogni cilindro) viene realizzata una struttura di copertura. La struttura è realizzata con elementi di carpenteria metallica (profili IPE ed HE) imbullonati, idoneamente controventata. I tamponamenti laterali e di copertura sono costituiti da pannelli sandwich di spessore 60mm.

La struttura di appoggio dei due serbatoi sarà costituita da due profili ad U in lamiera sagomata da 8 mm di spessore disposti a protezione e rinforzo del foro praticato nel solaio esistente. Tali profili verranno resi solidali al solaio stesso mediante un successivo getto di sigillatura.

Le due travi di bordo verranno quindi collegate da due traversi in tubo quadro destinati all'appoggio dei supporti dei due serbatoi.

Si prevede inoltre la realizzazione, in asse rispetto ai due traversi, di due colonne inferiori HEA 140 poste a sostegno delle travi di bordo, ancorate alla base in corrispondenza al cordolo di sommità del muro principale in cemento armato delle torri. Tali colonne, munite di un opportuno dispositivo di messa in tensione per contrasto, saranno in grado di scaricare il peso dei serbatoi (stimato in circa 1500 daN cadauno) direttamente sul muro inferiore in cemento armato della torre, senza gravare sulle nuove strutture né sui solai esistenti.

Il nuovo impalcato in grigliato, destinato al solo calpestio per esigenze di manutenzione, verrà realizzato tra le due travi di bordo mediante una differente serie di traversi tubolari più leggeri.

La copertura verrà realizzata tramite una serie di telai, costituiti da profili tubolari, fissati alla base sull'estradosso della trave di bordo del foro ed opportunamente controventati nei due sensi. Su tali telai verranno fissate le pennellature laterali e di copertura.

Operando in questo modo le strutture del vano impianti esistente non verranno ulteriormente sollecitate, in quanto la porzione di solaio di copertura in laterocemento da asportare sarà sostituita da un grigliato pedonabile e da una copertura estremamente leggera in pannelli sandwich.

In allegato C "Relazione di calcolo delle strutture" vengono riportate le verifiche di calcolo.

Sugli elementi portanti della struttura sopra descritta verranno montati i serbatoi ausiliari dell'olio (della capacità rispettivamente di 1.000 l e di 1.500 l).

Per l'accesso in quota verrà realizzata una scala metallica, del tipo alla marinara, agganciata ad una delle pareti perimetrali della cabina.

La struttura sopra descritta verrà collegata a terra con una corda di rame di opportuna sezione, che garantisce la protezione contro le scariche atmosferiche.

### ***3.1.3. Sostituzione delle gomme di tenuta***

Le paratoie inferiore e superiore della porta di valle sono dotate di gomme di tenuta che necessitano di una completa sostituzione sia degli elementi orizzontali che di quelli verticali.

Sarà necessario adeguare la struttura delle porte con nuovi profilati metallici inox e con riporti metallici ove necessario.

Si dovranno effettuare riporti metallici anche sui gargami per rendere l'opera perfettamente finita e funzionante. Al termine dei lavori verranno effettuati test di tenuta.

### ***3.1.4. Revisione delle ruote di scorrimento della paratoia inferiore***

In parallelo con i lavori di sostituzione delle gomme di tenuta si dovrà anche procedere con la revisione ed sostituzione delle ruote di scorrimento della paratoia inferiore.

Si prevede di effettuare la sostituzione delle ruote esistenti con nuove unità in acciaio laminato con mozzo centrale, boccola in bronzo ed inserti solidi di autolubrificazione; protetta, sui due lati, da guarnizioni per alberi rotanti; con perno in acciaio inossidabile lucidato, rondelle di spallamento in ottone, piastrini di fermo, due imbottiture.

Dimensioni:

ruota, diam. 950 mm

fascia, 140 mm

perno e boccole, diam. 150 mm

Materiali:

ruote in acciaio Fe.510.B

boccole in bronzo Cu.85.Al.10.Fe.3 e grafite naturale con additivi

perno in AISI 431 bonificato

piastrino in AISI 304

viti in A2-70.UNI.7323

smontaggio ed immagazzinaggio presso la Stazione Appaltante delle ruote esistenti;

### **3.2. INTERVENTI SULLA PORTA VINCIANA DI SICUREZZA**

La porta vinciana di sicurezza è posta immediatamente a monte della sede di alloggiamento dei panconi di ritenuta presso la porta di valle.

Il presente progetto prevede delle opere di manutenzione che consistono in :

- pulizia dei gargami con idrosabbatura
- individuazione, con prove non distruttive, di eventuali micro cricche
- riparazioni e ripristini con leggere saldature ad elettrodo
- molatura in piano
- verniciatura con opportuno ciclo (vedi All. E.1, cap. 7)
- controlli sulle cerniere e sulle tenute perimetrali

È prevista la fornitura e posa in opera di due nuove centraline oleodinamiche, ciascuna con un gruppo elettropompa e pompa a mano di emergenza per l'azionamento dei cilindri di manovra di ogni porta. I cilindri esistenti verranno smontati e sostituiti con nuovi. Infine verrà fornito in opera un nuovo quadro locale di comando e controllo in sostituzione dell'esistente. Tale quadro segnerà le posizioni delle porte alla supervisione centralizzata delle conche.

Le principali caratteristiche delle centraline oleodinamiche sono le seguenti:

- Pressione di esercizio 63 bar
- Pressione di progetto 100 bar
- Capacità olio centraline 150 l
- Potenza motori N°1 motore con singola pompa da 3 kW
- Tempo di manovra paratoie 2 min

### **3.3. INTERVENTI PER L'ADEGUAMENTO DEGLI IMPIANTI ELETTRICI**

La sostituzione dei sistemi di movimentazione delle paratoie alloggiate nel portale di valle, unitamente all'adeguamento dei sistemi di comando e controllo, interessando con questi ultimi anche la paratoia intermedia presente all'interno della biconca, comportano necessariamente un adeguamento dell'impianto elettrico generale della struttura in oggetto.

Con il primo stralcio dei lavori è stata realizzata una nuova cabina per l'alloggiamento dei contatori fiscali e punto di fornitura del servizio da parte dell'ente distributore di energia elettrica. Essa è ubicata a fianco della cabina esistente di proprietà del suddetto ente.

Un cavidotto interrato di nuova realizzazione (lunghezza pari a circa 140m) e conforme alle direttive impartite dall'ente distributore di energia elettrica è stato realizzato, parallelamente all'esistente, per collegare il nuovo punto di fornitura con la cabina di trasformazione.

La nuova cabina di trasformazione MT-BT è realizzata in adiacenza al locale che attualmente ospita il trasformatore. Il locale in questione è ubicato in prossimità del portale di valle della conca e si trova sotto la rampa d'accesso che costituisce l'ingresso carraio alla conca di navigazione.

A fianco del nuovo locale che ospita il trasformatore MT-BT è stato realizzato il locale per ospitare i nuovi quadri BT. I nuovi locali contatori fiscali, trasformatore MT-BT e quadri BT sono di tipo prefabbricato.

Si prevede la realizzazione o l'adeguamento di nuovi quadri interfacciati alla supervisione in sala comandi:

- quadro porta di valle

- interfaccia quadro porta intermedia
- quadro porta vinciana
- interfaccia quadro pompe
- interfaccia quadro avanconca
- interfaccia quadro pre-avanconca

Si prevede la realizzazione di nuovi cavidotti per collegamento quadri:

- Cavidotto interrato BT di collegamento fra la cabina e la porta di valle

Si prevede la realizzazione di nuovi impianti all'interno dei locali:

- Impianto di illuminazione, FM e antincendio nei locali macchine porte di valle

Tutto quanto sopra descritto nei vari capitoli si trova dettagliatamente illustrato negli allegati E.2 “*Specifica tecnica sistema di comando*” e E.1 “*Disciplinare descrittivo e prestazionale dell’opera parte meccanica*” di cui all’elenco allegati del presente progetto.

#### **4. TEMPI DI REALIZZAZIONE**

I lavori di sistemazione della conca di Cremona, sotto il profilo della funzionalità e della sicurezza, richiedono inevitabilmente, che essa venga posta fuori servizio (vedi Cronoprogramma allegato).

Nell'operare le scelte progettuali e nell'individuare le soluzioni tecniche da adottare nei diversi settori d'intervento, si è curato di perseguire, tra gli altri, anche l'obiettivo di minimizzare il periodo di fuori servizio.

##### **4.1. OPERE CIVILI**

Le opere civili da realizzare nell'ambito del presente progetto sono prevalentemente funzionali all'adeguamento degli impianti meccanico ed elettrico del complesso sistema di elementi cui è costituita la conca di navigazione.

L'adeguamento delle cabine in corrispondenza del portale di valle, per accogliere i nuovi sistemi oleodinamici di movimentazione delle paratoie, è realizzato in carpenteria metallica che sarà fornita in opera già assemblata riducendo pertanto i tempi di montaggio in cantiere (ancoraggi con resine chimiche alla struttura in c. a., saldature).

##### **4.2. OPERE MECCANICHE**

I nuovi cilindri saranno forniti già assemblati e pronti per essere agganciati alle rispettive paratoie. Le centraline oleodinamiche saranno montate e collaudate in officina prima di essere sistemate nelle cabine dei rispettivi portali di alloggiamento. Tutti i tubi di collegamento, già coibentati, saranno assemblati in officina riducendo al minimo indispensabile il lavoro da realizzare in cantiere che è ridotto a pochi particolari di adattamento dei vari elementi pre-assemblati.

#### **4.3. OPERE ELETTRICHE**

Come già detto sono già stati eseguiti tutti i lavori per la formazione di nuove trincee per la posa dei cavidotti per le linee elettriche, su nuovi tracciati paralleli a quelli esistenti. Analogamente, per quanto attiene all'adeguamento della cabina di comando, si è già provveduto dalla rimozione del pulpito pompe inserendo una consolle di comando con i monitor parallela agli attuali banchi, senza eliminare gli attuali; quindi si valuta in qualche settimana lavorativa la realizzazione e la messa in servizio dei collegamenti elettrici di progetto.

#### **5. SMANTELLAMENTI E CONFERIMENTI A DEPOSITO O A DISCARICA**

Le parti meccaniche strutturali rimosse e non più utilizzate saranno conferite a discarica, previa autorizzazione dell'Ente Appaltante.

Le celle di carico collegate ai capicorda dell'attuale sistema a fune della paratoia di valle verranno smontate con cura e poste a deposito in area specificata dall'Ente Appaltante. Anche i quadri inverter saranno messi a disposizione dell'Ente dopo la rimozione. Eventuali antenne, cavi e apparecchiature rimosse in sede di montaggio saranno ripristinate a fine lavori, con i relativi collegamenti, e rese funzionanti.

#### **6. ANALISI DEI NUOVI PREZZI**

Il presente progetto esecutivo è stato computato in parte con prezzi a misura, facendo riferimento ai prezzi contenuti nel più recente Prezziario della Regione Lombardia, e in parte con prezzi a corpo. Questi ultimi risultano essere di due tipi: i primi sono stati realizzati accorpono dei prezzi a misura, derivanti anch'essi dal Prezziario della Regione Lombardia, i secondi sono stati realizzati considerando i

costi dei materiali sommati a manodopera, lavorazioni e nolo dei macchinari necessari.

## **7. PROGRAMMA DEI LAVORI**

Il cronoprogramma dei lavori prevede una durata delle attività di cantiere di gg. 301 naturali e consecutivi.

Con riferimento all'attività denominata "*prove in bianco*" si precisa che essa sarà costituita dalle seguenti operazioni:

1. Test dei circuiti elettrici ed elettronici senza collegamento agli attuatori e con circuiti dell'olio scarichi;
2. Messa in pressione dei circuiti ed esecuzione di manovre "semplici" per la verifica della rispondenza ai comandi con cilindri non collegati alle paratoie;
3. Collegamento dei cilindri alle paratoie ed esecuzione di manovre dapprima senza carico d'acqua e successivamente con carichi d'acqua progressivi fino a simulare lo spettro completo delle situazioni che si possono presentare.

Con riferimento all'attività denominata "*messa in servizio*" si precisa che essa comprende anche l'istruzione, da fornire al personale dell'Ente Appaltante, preposto alla conduzione delle manovre in conca.