



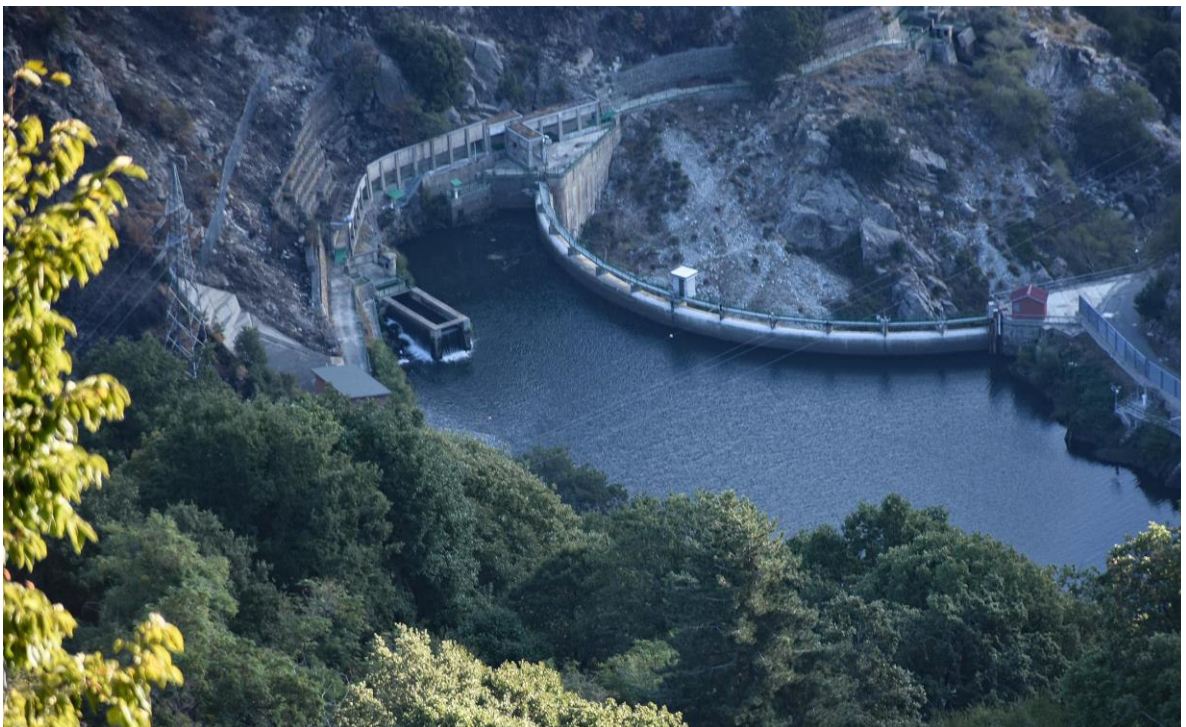
Sede Legale:
Via Lamarmora 230, 25124 Brescia
Sede direzionale e amministrativa:
Corso di Porta Vittoria 4, 20122 Milano
A2A-DGE-BGT-IMI-SII

Pratica:	10222	Riattivazione Pompaggio Orichella
Documento:	10222-C-OR-KOR-X-RT-508-0	
Note:		—

IMPIANTO IDROELETTRICO DI:		CENTRALE DI:					
ORICHELLA		ORICHELLA					
OGGETTO:		<i>Impianto di Pompaggio di Orichella Centrale di Orichella Interventi finalizzati alla Riattivazione del Pompaggio</i>					
TITOLO:		<i>Relazione Tecnica Opere Idromeccaniche</i>					
CONSULENTE:		CONCESSIONARIO:					
Il progettista: Ing. Marco Braghini		Il Project Manager: Dott. Ing. Roberto Castellano					
DOCUMENTO N°: 2019.0800.007-GE-GEN-ST-115		Il Legale Rappresentante: Dott. Ing. Roberto Scottoni					
TIPO DOCUMENTO:		RELAZIONE TECNICA					
		LOMBARDI			A2A		
2							
1							
0	30/06/2023	Emissione finale	Cal	ViM	Pi/Bal	V. Natoli	R. Castellano
REV.	DATA	DESCRIZIONE DELLA REVISIONE	REDAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE

IMPIANTO IDROELETTRICO DI ORICHELLA CENTRALE DI ORICHELLA

INTERVENTI FINALIZZATI ALLA RIATTIVAZIONE DEL POMPAGGIO



Relazione Tecnica Opere Idromeccaniche

00	30.06.2023	Cal/ViM	Bal/Pi
Versione	Data	Redatto	Verificato

Lombardi SA Ingegneri Consulenti
Via del Tiglio 2, C.P. 934, CH-6512 Bellinzona-Giubiasco
Telefono +41(0)91 735 31 00
www.lombardi.group, info@lombardi.group

INDICE

1.	INTRODUZIONE	1
1.1	Premessa	1
1.2	L'obiettivo della presente relazione Prestazioni	2
2.	VALVOLE DI INTERCETTAZIONE	3
2.1	Generalità	3
2.2	Valvola a farfalla	3
2.3	Componenti accessori	6
2.3.1	Generalità	6
2.3.2	Tronchetto di collegamento e giunto di smontaggio	6
2.3.3	By-pass	6
2.3.4	Valvola rientro aria	7
2.3.5	Dispositivi di segnalazione	7
2.4	Tronchetti di inghisaggio	8
2.5	Impianto oleodinamico di comando	8
2.5.1	Centralina oleodinamica	9
2.5.2	Servomotore	10
2.5.3	Tubazioni per olio	10
2.5.4	Olio idraulico	10
2.6	Impianti elettrici	11
2.6.1	Quadro di comando	11
2.6.2	Impianto di illuminazione	12
2.6.3	Impianto FM	13
2.6.4	Linee di alimentazione, segnali e comandi	13
2.6.5	Protezione dalle sovratensioni di origine atmosferica	13
2.7	Organi di sollevamento	14
2.8	Materiali di ricambio	14
3.	JUNTURE – SCARICO A FIUME	16
3.1	Generalità	16
3.2	Paratoia a ventola	16

3.2.1	Generalità	16
3.2.2	Intelaiatura per paratoia a ventola	16
3.2.3	Basamenti per cilindri	17
3.2.4	Diaframma per paratoia	17
3.3	Paratoia piana di spurgo	17
3.3.1	Diaframma della paratoia	17
3.3.2	Gargami	18
3.3.3	Telaio di supporto attuatore	18
3.3.4	Gruppo attuatore / riduttore	18
3.4	Impianti oleodinamici	19
3.4.1	Centralina oleodinamica	19
3.4.2	Abbattimento automatico di sicurezza paratoia	19
3.4.3	Servomotori per paratoia a ventola	19
3.4.4	Tubazioni per olio	20
3.4.5	Olio idraulico	20
3.5	Impianti elettrici	20
3.5.1	Quadro di comando e controllo QC1	21
3.5.2	Gruppo di continuità	23
3.5.3	Linee di alimentazione	23
3.5.4	Linee segnali e comandi	23
3.5.5	Illuminazione esterna	24
3.5.6	Impianto FM	24
3.6	Impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche	24
3.6.1	Impianto di terra	24
3.6.2	Dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche	25
3.7	Materiali di ricambio	25
3.8	Opere civili accessorie	26
4.	JUNTURE – SCARICO A LAGO	27
4.1	Generalità	27
4.2	Paratoia piana a strisciamento	27
4.2.1	Diaframma della paratoia	28
4.2.2	Gargami	28

4.2.3	Trave di supporto attuatori	28
4.2.4	Gruppi attuatori / riduttori	28
4.3	Impianti elettrici	29
4.3.1	Quadro di comando QC2	29
4.3.2	Scatola di contenimento apparecchiature	30
4.3.3	Linea di alimentazione	31
4.3.4	Linee di distribuzione, segnali e comandi	31
4.3.5	Illuminazione esterna	31
4.4	Impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche	32
4.4.1	Impianto di terra	32
4.4.2	Dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche	32
4.5	Opere civili accessorie	33
5.	JUNTURE – SIFONE	34
5.1	Generalità	34
5.2	Panconi all'imbocco del sifone	34
5.2.1	Diaframma pancone	34
5.2.2	Gargami	35
5.2.3	Trave pescatrice	35
5.3	Componenti accessori	35
5.4	Organi di sollevamento	36
5.5	Impianti elettrici	36
5.5.1	Quadro di distribuzione camera paratoie QD3	36
5.5.2	Linea di alimentazione	36
5.5.3	Linee di distribuzione interna	37
5.5.4	Illuminazione	37
5.5.5	Impianto FM	37
5.6	Impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche	37
5.6.1	Impianto di terra	37
5.6.2	Dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche	38
6.	NORME DI RIFERIMENTO	39
6.1	Norme di carattere generale	39

6.2	Macchine	40
6.2.1	Norme generiche	40
6.2.2	Paratoie e strutture idrauliche in acciaio	40
6.2.3	Apparecchi di sollevamento	40
6.3	Norme per quadri ed impianti elettrici	40
6.4	Marcatura CE	40
6.5	Certificazioni per impianti	41
7.	CRITERI DI PROGETTO	42
7.1	Condizioni di carico per strutture e macchinari	42
7.1.1	Carichi normali	42
7.1.2	Carichi eccezionali	42
7.2	Verifiche di resistenza e stabilità	42
7.3	Dimensioni minime	42
7.3.1	Parti meccaniche e strutture di carpenteria	42
7.3.2	Sistema oleodinamico	43
7.4	Velocità dell'olio nelle tubazioni	43
7.5	Tensione di alimentazione	43
8.	MATERIALI	44
8.1	Caratteristiche dei materiali da impiegare	44
8.1.1	Strutture idromeccaniche	44
8.1.2	Servomotori e aste di segnalazione	44
8.1.3	Circuiti oleodinamici	45
8.1.4	Bulloneria	45
9.	PRESCRIZIONI COSTRUTTIVE	46
9.1	Organi di regolazione ed intercettazione	46
9.1.1	Sezioni scolarari	46
9.1.2	Fori di drenaggio	46
9.1.3	Guarnizioni di tenuta	46
9.1.4	Premiguarnizione	46
9.1.5	Sistemi di guida	46
9.1.6	Allineamento e ancoraggio delle parti fisse	46

9.1.7	Tubazioni di by-pass e relative valvole	47
9.1.8	Valvole a farfalla	47
9.1.9	Supporti e aste per dispositivi di segnalazione	47
9.2	Sistema idraulico	47
9.2.1	Cilindri oleodinamici	47
9.2.2	Centralina oleodinamica	48
9.2.3	Tubazioni per l'olio	50
9.2.4	Valvole di sezionamento circuito oleodinamico	50
9.3	Organi di sollevamento	50
9.3.1	Vie di corsa o travi di sollevamento	50
9.3.2	Carroponte	51
9.4	Quadri elettrici di distribuzione e comando	53
9.4.1	Generalità	53
9.4.2	Caratteristiche meccaniche	54
9.4.3	Apparecchiature	55
9.4.4	Canaline e morsettiere	55
9.4.5	Collegamenti interni	55
9.5	Strumentazione	56
9.5.1	Trasduttori di livello e pressione	56
9.5.2	Segnalazioni continue e interruttori di finecorsa di organi attuati	57
10.	PROTEZIONI SUPERFICIALI	58
10.1	Prescrizioni generali	58
10.1.1	Caratteristiche dei prodotti vernicianti	58
10.1.2	Prodotti da applicare e attrezzature	58
10.1.3	Preparazione delle superfici da proteggere	58
10.1.4	Protezione delle parti da non pitturare	59
10.1.5	Colore da adottare	59
10.1.6	Applicazione delle pitture	59
10.2	Zincatura	60
10.3	Cicli di pitturazione	60
10.3.1	Superfici in acciaio inox ed in lega leggera di alluminio	60
10.3.2	Superfici di organi revisionati in opera a contatto temporaneo o permanente con acqua dolce o in locali umidi	60

10.3.3	Superfici di organi di nuova costruzione a contatto temporaneo o permanente con acqua dolce o in locali umidi	60
10.3.4	Superfici a contatto con aria non in locali umidi per apparecchiature di nuova fornitura o revisionate	61
10.3.5	Superfici a contatto con calcestruzzo	61
10.3.6	Centrali oleodinamiche	61
10.4	Verifica dell'esecuzione del lavoro	61
10.4.1	Collaudo provvisorio	61
10.4.2	Collaudo definitivo	62
10.5	Garanzia della pitturazione	62
10.5.1	Durata	62
10.5.2	Arrugginimento ammissibile	62
11.	PROVE E CONTROLLI	64
11.1	Premessa	64
11.1.1	Riserve	65
11.2	Prove in officina	65
11.2.1	Controlli distruttivi	65
11.2.2	Controlli non distruttivi	66
11.2.3	Controlli dimensionali	68
11.2.4	Controllo protezione superficiale	68
11.2.5	Prove idrauliche	70
11.2.6	Prove di funzionamento	70
11.3	Prove in corso di montaggio	70
11.4	Prove funzionali	70
11.5	Paratoie e relativi impianti di movimentazione	70
11.5.1	Prove in officina	70
11.5.2	Prove in opera	72
12.	INTERFACCIA CON LA PARTE CIVILE	73

1. INTRODUZIONE

1.1 Premessa

La Società A2A S.p.A. (A2A) è proprietaria e gestisce gli impianti idroelettrici dell'asta idraulica situata in Sila (province di Cosenza e Crotona in Calabria), costituita da invasi e prese che alimentano le centrali di Orichella, Timpagrande e Calusia. Il presente documento fa parte del Progetto per la riattivazione dell'impianto di pompaggio della centrale idroelettrica di Orichella, sita nel Comune di San Giovanni in Fiore (CS).

L'attuale impianto è stato progettato e realizzato negli anni '80 del XX secolo con due gruppi ternari pompa – turbina Francis – alternatore (ciascuno da circa 76 MW in generazione e circa 27 MW in pompaggio) e tutte le opere civili annesse; la centrale è alimentata dalle acque in arrivo dal serbatoio dell'Ampollino, che rappresenta anche il recettore del pompaggio. L'invaso di valle è costituito dal lago di Orichella detto anche di "quota 800".

Nel corso del tempo, la sezione di pompaggio venne messa fuori servizio dai precedenti gestori, pur permanendo vigenti le disposizioni degli Atti Concessori che consentono di sollevare mediante pompaggio la risorsa idrica raccolta nell'invaso di Orichella a "quota 800" per immetterla nel serbatoio dell'Ampollino.

Oggigiorno risulta quanto mai opportuno prospettare una riattivazione del pompaggio, allo scopo di contribuire efficacemente alla evoluzione del sistema elettrico italiano, che deve adeguarsi ai cambiamenti imposti dal recente pacchetto di misure "Fit for 55" e dalla necessità di diminuire la dipendenza dai combustibili fossili, anche assecondando gli obiettivi prospettati da TERNA nel "Rapporto Adeguatezza Italia 2022" dedicato alle problematiche della rete elettrica.

Allo scopo di aumentare la flessibilità del sistema di pompaggio Orichella-Ampollino e delle sottostanti centrali di Timpagrande e Calusia, viene prospettata l'eventuale possibilità di convogliare le acque derivate direttamente verso valle in alternativa al pompaggio già assentito dai predetti atti concessori. Viene altresì prospettato il ripristino della componentistica dedicata al pompaggio all'interno dei Gruppi elettromeccanici, adottando le più moderne caratteristiche tecnologiche.

Per il ripristino dell'impianto di pompaggio di Orichella sono necessarie opere civili e opere elettriche e meccaniche, che convenzionalmente, nel presente progetto, vengono suddivise in "Opere Idromeccaniche" costituite da valvole, paratoie e componentistiche accessorie, che devono essere installate per assicurare le previste funzionalità delle vie d'acqua, nonché "Opere Elettromeccaniche" che sono costituite dai Gruppi di generazione e pompaggio e relativi accessori descritte nella "Relazione tecnica opere elettromeccaniche" 10222-C-OR-KOR-E-RT-101-0.

Il presente documento contiene la descrizione della componentistica che costituisce le Opere Idromeccaniche a servizio del ripristino del pompaggio Orichella, nonché le specifiche tecniche per le forniture e le installazioni Idromeccaniche che sono previste nella progettazione esecutiva.

1.2 L'obiettivo della presente relazione Prestazioni

Sono incluse nello scopo di fornitura le seguenti prestazioni:

- Verifica dati d'ingresso e rilievi;
- Progettazione delle apparecchiature meccaniche, oleodinamiche ed elettriche e dei relativi sistemi ausiliari;
- Determinazione delle spinte sulle opere civili;
- Prove, controlli e collaudi in officina e in laboratorio;
- Trasporti dall'officina al cantiere;
- L'eventuale messa a deposito provvisorio, la ripresa da deposito e il trasporto a destinazione;
- Montaggio in opera comprese le opere provvisionali e le attrezzature di montaggio;
- Rivestimenti protettivi;
- Prove, controlli e collaudi finali in cantiere finalizzati alla messa in servizio;
- Qualsiasi altro onere inerente la fornitura e posa anche se non espressamente citato;
- Ripiegamento del cantiere;
- Piano Operativo di Sicurezza dell'impresa installatrice;
- Tutti gli oneri propri della sicurezza che saranno previsti all'interno del Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC) allegato ai documenti di gara;
- Fornitura energia elettrica ed acqua ad uso cantiere;

Andranno stabilite in fase contrattuale le interferenze e le interazioni tra le diverse ditte presenti in cantiere con riferimento a spazi ed esigenze comuni.

Sono compresi nella presente fornitura tutti gli oneri per viaggi e trasferte del personale del Fornitore e di quant'altro necessario. La fornitura in opera comprende tutte le apparecchiature, materiali ed accessori necessari anche se non espressamente indicati, compresi componenti ausiliari per l'esecuzione delle prove di messa in servizio e collaudo.

2. VALVOLE DI INTERCETTAZIONE

2.1 Generalità

Per l'intercettazione delle acque provenienti dai bacini di Migliarite, Orichella e dal canale Junture, si dovranno installare:

- n. 3 valvole di intercettazione
- i tronchetti di collegamento e accessori
- i tronchetti di blindaggio per il collegamento con i tunnel esistenti
- i relativi impianti di comando oleodinamici ed elettrici
- gli apparecchi di sollevamento necessari
- sistemi di illuminazione e fm
- gli impianti di terra locali
- i materiali di ricambio
- tutte le apparecchiature, materiali ed accessori necessari per realizzare la fornitura in opera delle apparecchiature menzionate complete e regolarmente funzionanti.

I dati di riferimento sono i seguenti:

Quota del max vaso Migliarite	m s.l.m. 796.90
Quota di max vaso Orichella	m s.l.m. 796.90
Quota di max livello canale Junture	m s.l.m. 797.05
Quota asse valvola Migliarite	m s.l.m. 770.60
Quota asse valvola Orichella	m s.l.m. 779.40
Quota asse valvola Junture	m s.l.m. 779.60

2.2 Valvola a farfalla

Fornitura, installazione, messa in servizio e collaudo di n. 3 valvole di intercettazione, una per il serbatoio di Migliarite (DN 2600 PN10), una per il serbatoio di Orichella (DN 2600 PN10) ed una per il sifone del canale Junture (DN 2000 PN10).

Le valvole dovranno essere a farfalla, con chiusura a contrappeso e apertura mediante servomotore oleodinamico ad azionamento manuale.

La valvola dovrà essere in grado di chiudersi correttamente sottoflusso, con una portata massima di 45 m³/s per Migliarite ed Orichella e 30 m³/s per Junture.

La valvola dovrà essere completa di:

- giunto di smontaggio PN10;
- piastra di fissaggio con tirafondi per un corretto inghisaggio;
- contrappesi;
- servomotore, dotato di dispositivo di blocco manuale per mantenere la valvola bloccata sia in posizione chiusa che aperta;
- componenti accessorie come descritto di seguito;
- bulloneria per gli accoppiamenti;
- sistemi di comando e controllo (oleodinamici ed elettrici);
- ricambi;
- tutte le apparecchiature, materiali ed accessori necessari per realizzare la fornitura in opera della valvola completa e regolarmente funzionante;
- opere di carpenteria metallica necessarie per l'installazione della valvola e dei suoi accessori.

La manovra di rotazione della lente della valvola, in apertura, dovrà essere realizzata con servomotore oleodinamico, che agisce mediante leva su uno dei perni, mentre la chiusura dovrà avvenire a mezzo di contrappeso montato in testa alla leva.

Il contrappeso sarà preferibilmente installato lato monte.

L'attacco del servomotore dovrà essere vincolato rigidamente al corpo della valvola stessa, in modo da escludere il ricorso a importanti basamenti in cls su cui trasmettere gli sforzi di reazione.

In fase di chiusura il servomotore oleodinamico agirà da freno per limitare al valore richiesto la velocità di manovra.

La valvola dovrà mantenersi nella posizione di completa apertura solo per effetto della pressione dell'olio nel servomotore, proveniente dal sistema oleodinamico e garantita da un accumulatore idropneumatico integrato con logica pressostatica.

La valvola dovrà essere idonea a sopportare, in completa sicurezza, i carichi dinamici derivanti da una chiusura sottoflusso alla massima portata ed all'apertura sotto il massimo squilibrio.

Il dimensionamento dovrà essere eseguito in modo da garantire un grado di sicurezza $K=2$ rispetto al limite di snervamento dei materiali impiegati.

In condizioni eccezionali di carico (blocco della lente dovuto a corpi estranei) il grado di sicurezza K non dovrà, in ogni caso, essere inferiore ad 1.65.

La valvola e gli accessori saranno dimensionati per sopportare le sollecitazioni di origine idraulica e termica dei tronchi liberi.

La manovra di apertura deve essere consentita da centrale o con comando locale, dietro consenso di un pressostato differenziale che autorizzi l'apertura solo dopo il raggiungimento di una pressione

equilibrata monte-valle (senza utilizzo del by-pass), mantenuta per un tempo prefissato (regolabile, tramite temporizzatore).

La manovra di chiusura dovrà essere impartita volontariamente, da centrale o con comando locale.

Il tempo di chiusura dovrà poter essere regolabile nel range 15 ÷ 180 sec.

Il tempo di apertura dovrà poter essere regolabile nel range 20 ÷ 180 sec.

La valvola dovrà essere composta come di seguito:

- Corpo valvola in un sol pezzo, in acciaio al carbonio, fuso o elettrosaldato, dotato di flange con canali porta guarnizione, supporti per i perni, sede di tenuta in acciaio inossidabile saldata e lavorata di macchina e idoneo sistema di ancoraggio al blocco di fondazione atto a sopportare le sollecitazioni massime;
- disco di chiusura in acciaio a forma lenticolare con profilo idraulico accuratamente sagomato per limitare la perdita di carico, con perni di rotazione in acciaio inossidabile bonificato ad alta resistenza. La lente dovrà essere completa di guarnizione di tenuta in gomma dura speciale e controanello di bloccaggio e viti in acciaio inossidabile. Dovrà essere consentita la sostituzione della guarnizione senza smontaggio della lente. Uno dei perni dovrà essere prolungato per l'applicazione esterna della leva di manovra;
- bussole di guida dei perni, in materiale autolubrificante, dotate di guarnizioni di tenuta e coperchi di chiusura con viti in acciaio inossidabile. Dovrà essere possibile la loro sostituzione dall'esterno senza smontare la lente;
- leva di manovra in acciaio, da calettare sul perno lungo della lente, con mozzi per l'attacco del servomotore e del contrappeso per la chiusura;
- contrappeso in acciaio per la chiusura a gravità, da applicare all'estremità della leva di manovra dimensionato per poter fornire un momento di chiusura almeno pari a due volte dello sforzo resistente massimo;
- indicatore meccanico di posizione della lente;
- guarnizioni per accoppiamento alle flange.

Si intendono inclusi anche i seguenti componenti accessori:

- giunto di smontaggio a flangia mobile avente sedi guarnizioni e superfici di scorrimento in acciaio inossidabile;
- bulloni e tiranti ad alta resistenza (classe minima 8.8) per il collegamento della valvola a farfalla alla condotta forzata lato monte e lato valle;
- basamento di appoggio e di ancoraggio della valvola a farfalla alle opere civili, completo di martinetti di posizionamento e tiranti di fondazione. Anche questi ultimi dovranno essere ad alta resistenza.

2.3 Componenti accessori

2.3.1 Generalità

Fornitura, installazione, messa in servizio e collaudo di n. 1 set di componenti accessori per ognuna delle valvole in oggetto, costituiti da:

- tronchetti di collegamento
- by-pass
- valvola di rientro aria
- dispositivi di segnalazione

2.3.2 Tronchetto di collegamento e giunto di smontaggio

Dovranno essere forniti i tronchetti di adattamento a monte e a valle, per il raccordo con i tronchetti di inghisaggio. Il tronchetto di valle dovrà possedere una battuta superiore per il collegamento con la valvola d'aria; inoltre, dovrà essere previsto anche un passo d'uomo. I due tronchetti dovranno avere una extra-lunghezza di 150 mm ciascuno per l'adattamento con gli altri limiti di fornitura.

Il tronchetto di collegamento sarà ricavato da lamiera elettrosaldata o da tubi in acciaio con o senza saldatura con flange di accoppiamento dotate di canali portaguarnizioni, completo di presa per by-pass. I due tronchetti saranno dimensionati per pressione interna e per il vuoto assoluto (fattore di sicurezza sulla pressione critica pari a 2.0).

Il giunto di smontaggio, in funzione dello scartamento disponibile, potrà essere del tipo a flangia girevole con anello di correzione o del tipo a flangia mobile con tiranti; la sede di scorrimento della tenuta sarà realizzata in acciaio inox di classe strutturale o rivestita in materiale inox con spessore minimo 3 mm.

2.3.3 By-pass

Il sistema di by-pass è previsto per consentire il riempimento del sistema a valle della valvola in occasione di possibili svuotamenti dell'impianto.

La tubazione di by-pass dovrà essere in acciaio inox AISI 304, di diametro adeguato (da proporre e definire con la DL).

La tubazione di by-pass comprenderà due saracinesche in AISI 316 a corpo piatto DN 100 PN 10, con corpo e cappello in acciaio inox, albero di manovra in acciaio inox, tenuta sull'albero con o-ring, una con comando manuale, completa di volantino, ed una a comando oleodinamico, predisposta per l'accoppiamento con il servomotore. Flange e controflange dovranno essere in acciaio inox PN 10. La bulloneria sarà realizzata in acciaio inox.

2.3.4 Valvola rientro aria

La valvola di rientro aria dovrà essere del tipo a molla, con smorzatore di velocità per una chiusura soft dell'otturatore, tipo VAG o equivalente. Dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- l'otturatore principale dovrà permettere l'ingresso di una grande portata d'aria, per prevenire il collasso per instabilità della tubazione, in caso di chiusura di emergenza della valvola di guardia;
- dovrà essere dotata di un otturatore di dimensione media per consentire l'uscita e l'ingresso dell'aria durante le fasi di riempimento e svuotamento della condotta;
- dovrà essere dotata di un orificio di piccolo diametro per consentire il degasaggio dell'aria durante il normale esercizio.

Le valvole dovranno essere DN800/600 PN 10, con la seguente dotazione:

- due valvole per ciascuna delle DN 2600, incluso il tronchetto di raccordo
- una valvola per la DN 2000

Il dimensionamento finale dovrà essere a carico dell'Appaltatore, tenendo in considerazione tutte le condizioni di funzionamento; la pressione assoluta all'interno non dovrà scendere al di sotto di 0.8 bar nelle condizioni di chiusura accidentale della valvola.

Dovranno anche essere installate valvole di intercettazione per consentire la manutenzione delle valvole d'aria.

Le caratteristiche dovranno essere le seguenti:

- Corpo valvola, cappello di chiusura: acciaio S235JR;
- Parti interne, stelo di manovra: acciaio inox 1.4301;
- bulloneria: acciaio inox A4 (DIN EN ISO 3506).

2.3.5 Dispositivi di segnalazione

Fornitura, installazione, messa in servizio e collaudo di dispositivi di segnalazione per il controllo della valvola e del by-pass.

I dispositivi di segnalazione per il controllo della valvola dovranno comprendere come minimo:

- n. 2 sensori di prossimità per realizzare le segnalazioni di finecorsa;
- n. 2 sensori di prossimità per realizzare le segnalazioni di apertura 98% per il recupero automatico e 95% (soglia di allarme per mancato recupero).
- per la palmola: finecorsa di palmola armata e finecorsa di palmola intervenuta (condizione di emergenza).

I finecorsa saranno di tipo magnetico induttivo PNP-NA, M30x1,5, grado di protezione IP67, con custodia in ottone nichelato, con cavo integrato lungo 5 metri. Tensione di alimentazione 24V_{cc}. La strumentazione per il controllo del by-pass dovrà comprendere come minimo:

- n. 4 sensori di prossimità per realizzare le segnalazioni di finecorsa delle saracinesche di by-pass; i finecorsa saranno di tipo magnetico induttivo PNP-NA, M30x1,5, grado di protezione IP67, con custodia in ottone nichelato, con cavo integrato lungo 5 metri. Tensione di alimentazione 24Vcc. Completi dei relativi supporti, realizzati in AISI 304;
- n. 1 pressostato differenziale elettromeccanico a membrana per il controllo dell'equilibramento del carico all'interno della camera valvole, montato sulla tubazione di by-pass, tipo Telemecanique Nautilus XML-A o equivalente, con calibro 10 bar, a differenziale fisso per il controllo di una soglia e con indice di visualizzazione; collegamento su morsetti; completo di accessori di montaggio alla tubazione di by-pass.

2.4 Tronchetti di inghisaggio

Fornitura, installazione, messa in servizio e collaudo di due tronchetti di inghisaggio di ciascuna delle valvole oggetto della fornitura all'interno dei tunnel esistenti (diam. 3.3 m per le valvole di Migliarite ed Orichella, diam. 2.5 m per la valvola del sifone di Junture).

I due tronchetti saranno realizzati in lamiera elettrosaldata S355JR, dimensionati per pressione interna e per una pressione esterna di inghisaggio pari a 0.3 bar (gap 1% del raggio; fattore di sicurezza sulla pressione critica pari a 2.0) e per il vuoto assoluto (fattore di sicurezza pari a 2.0), con anelli di irrigidimento esterni altezza 100 mm in funzione anche di antiltrazione; lo spessore minimo previsto è pari a:

- 10 mm per Migliarite ed Orichella;
- 8 mm per il sifone Junture.

2.5 Impianto oleodinamico di comando

Fornitura, installazione, messa in servizio e collaudo degli impianti di comando oleodinamici come di seguito descritto.

Per la manovra di ciascuna valvola oggetto della fornitura dovrà essere impiegato olio in pressione da una centralina, installata nella camera valvole.

Il comando di tipo oleodinamico dovrà avere le seguenti caratteristiche costruttive:

- il sistema dovrà razionalizzare al massimo il funzionamento a carico delle elettropompe prevedendo un funzionamento intermittente della stessa per ripristino pressione olio nel range previsto dall'accumulatore ove previsto; la funzione sarà realizzata con pressostato differenziale sul collettore dell'accumulatore.
- Tutti i componenti del sistema all'interno dei circuiti permanentemente in pressione, dovranno concorrere al mantenimento della posizione di apertura della valvola a farfalla per una durata di almeno 12 ore, in assenza di alimentazione elettrica; i distributori di comando saranno pertanto del tipo a basso trafilemento (tipo a sede);

- La pressione di esercizio dell'impianto non sarà superiore a 120 bar.
- la riserva di energia per il mantenimento in apertura della valvola sarà assicurata da un accumulatore idropneumatico olio/azoto a sacca, di idonea capacità.

2.5.1 Centralina oleodinamica

La centrale oleodinamica di comando della valvola dovrà essere completa di: n. 2 gruppi elettropompa, uno di riserva all'altro, con motori 400 V_{ca} ad avviamento diretto, pompe ad ingranaggi, complete di filtro in aspirazione, smontabili separatamente senza interruzione del regolare servizio dell'altra pompa. L'avviamento dei gruppi dovrà avvenire con pompa in by-pass, onde ridurre le correnti allo spunto. Ogni gruppo dovrà essere in grado di soddisfare la richiesta di potenza necessaria alla manovra.

Il serbatoio dovrà avere una capacità min. di 100 litri, con piedi di appoggio per il fissaggio a pavimento, dotato di tappi di riempimento, valvole d'aria tali da impedire contatto diretto fra olio ed aria esterna durante il funzionamento normale, e di rubinetto di svuotamento.

Dal momento che la centralina andrà installata all'interno di una camera sotterranea, le valvole d'aria dovranno essere complete di un sistema di deumidificazione, con visualizzatore per il controllo dei sali, tale da poter essere facilmente sostituito.

Sulla centrale oleodinamica dovranno essere montati i seguenti componenti: valvola di sicurezza, valvole di regolazione pressione, filtro generale sul ritorno, pressostati per controllo pressione, manometri controllo pressione, elettrovalvola venting, elettrovalvole di comando e valvole di sezionamento tubazioni del circuito oleodinamico.

Dovranno inoltre essere installate le seguenti componenti:

- un indicatore di livello visivo;
- due interruttori di livello, uno di preminimo livello (allarme), e un altro di minimo livello (blocco);
- termostato per la temperatura olio;
- una pompa a mano di emergenza di cilindrata adeguata;
- tappo di riempimento/sfiato;
- valvola di scarico con tappo di sicurezza;
- accumulatore idropneumatico a sacca olio azoto completo di blocco intercettazione e scarico;
- pressostato differenziale avviamento/arresto pompa;
- pressostato minima press. accumulatore;
- minitest su tubazioni mandata pompa e tubazione alimentazione servomotore;
- tubazioni di collegamento rigide e flessibili, raccordi e staffe di fissaggio;
- elettro distributore olio tre vie due posizioni a lancio di tensione per il comando di apertura della valvola e ripristino pressione accumulatore.

2.5.2 Servomotore

Il servomotore sarà a semplice effetto, realizzato in acciaio E355J2 e avranno il corpo cilindrico alesato e levigato internamente mediante lappatura (Ra inferiore a 0,4 µm).

L'asta di manovra sarà realizzata in acciaio da bonifica UNI EN 10083, cromata. La cromatura sarà incrociata, con spessore del cromo di 50 µm; si dovrà effettuare la lucidatura della cromatura. L'estremità dell'asta di manovra sarà dotata di snodo sferico per il collegamento con la biella di manovra della valvola.

Il gruppo del pistone dovrà possedere adeguate sedi di alloggiamento per guarnizioni e fasce di guida e dovrà comprendere: guarnizioni di tenuta, nastri di guida in PTFE caricato bronzo o Turcite.

Tutta la bulloneria per il collegamento del complesso pistone-asta, guarnizioni, anelli di guida asta sarà realizzata in acciaio zincato. La bulloneria esterna sarà realizzata in acciaio zincato.

Sul servomotore dovrà essere installato un diaframma fisso di protezione con funzione di paracadute in caso di rottura della tubazione, con ugelli calibrati per la regolazione del flusso, al fine di garantire comunque una chiusura controllata in tempi non pericolosi per l'integrità dell'impianto.

Dovrà essere completo anche di piastra ed accessori di montaggio.

L'impostazione dei tempi di manovra deve essere realizzata tramite valvole unidirezionali regolabili e bloccabili nella taratura, installate nel circuito di forza.

2.5.3 Tubazioni per olio

I tubi oleodinamici dovranno essere in acciaio inox AISI 304, trafilati (senza saldatura). I collegamenti smontabili saranno realizzati con raccordi ad anello tagliente in acciaio inossidabile per tubi con diametro esterno inferiore o uguale a 30 mm; in alternativa, e per tubi di diametro superiore ai 30 mm, i collegamenti saranno realizzati mediante flange SAE a saldare di tasca.

Per il fissaggio delle tubazioni alle strutture esistenti si realizzeranno staffe in acciaio inox AISI 304. Raccordi, giunzioni, supporti di fissaggio, viti e rondelle in acciaio inox AISI 316; staffe in polipropilene.

Saranno da prevedere valvole di sezionamento, valvole di blocco e controllo discesa montate presso i servomotori contro la rottura accidentale delle tubazioni.

2.5.4 Olio idraulico

Fornitura e installazione di olio idraulico biodegradabile per l'alimentazione del circuito tipo Panolin HLP Synth, Faren Idrofluid o equivalenti, comunque con caratteristiche di biodegradabilità > 70% a 28 giorni (rif. OECD/OCSE 301 B). Viscosità 46 cSt.

2.6 Impianti elettrici

Fornitura, installazione, messa in servizio e collaudo degli impianti elettrici come di seguito descritto, per ciascuna valvola.

2.6.1 Quadro di comando

Il quadro dovrà essere costituito da un armadio in acciaio, spessore 20/10, verniciato, chiuso, con grado di protezione IP 55, tipo Lume serie Venezia o equivalente, dimensioni 2000x2100 mm (+zoccolo 100 mm), profondità 600 mm; il raffreddamento delle apparecchiature dovrà essere assicurato per sola ventilazione naturale.

In un primo settore isolato con setto (lg 800 mm), dovranno essere disposte le apparecchiature di potenza per l'arrivo linea (morsettiere e interruttore/sezionatore), per l'avviamento e l'arresto dei motori della centrale oleodinamica (contattori tripolari, relè termico di sovraccarico) e le apparecchiature di trasformazione per gli ausiliari, nonché una scaldiglia anticondensa ed una luce interna. Dovrà anche essere previsto un relè di scambio precedenza (ciclazione) per i motori della centralina.

Inoltre, dovranno essere previsti i dispositivi di blocco porta con selettore a chiave per l'esclusione durante le prove in bianco, e lampade intermittenti di segnalazione presenza tensione.

In un secondo settore isolato con setto (lg 800 mm) dovranno essere poste le apparecchiature per i comandi di apertura e chiusura degli organi (relè di comando ausiliari; temporizzatori; scaricatori ausiliari; sezionatori monofasi con fusibili; ...) ed una luce interna.

Sul fronte quadro dovranno essere previsti: l'unità visualizzatrice allarmi, i pulsanti di comando le segnalazioni di stato e gli indicatori, come di seguito riportato.

a) Unità visualizzatrice allarmi

- Centralina - Mancato avviamento pompa M1
- Centralina - Mancato avviamento pompa M2
- Centralina – Intervento protezioni pompa M1
- Centralina – Intervento protezioni pompa M2
- Centralina - Preminimo livello olio
- Centralina - Minimo livello olio - blocco pompe
- Centralina - Minima pressione centralina oleodinamica - blocco pompe
- Centralina - Elevata temperatura olio - blocco pompe
- Centralina - Filtro olio intasato

b) Comandi

- pulsante prova lampade
- pulsante reset allarmi

- selettore esclusione lampade
- selettore esclusione blocco porte
- selettore scelta posto di comando (LOCALE-DISTANZA)
- selettore scelta servizio elettropompe (MAN-AUTO)
- selettore prova manuale elettropompa (M1-0-M2)
- selettore abilitazione comandi
- pulsanti apertura-chiusura per valvola (luminosi) e by-pass valle

c) Segnalazioni di stato

- quadro in tensione
- blocco porte ESCLUSO
- arresto-marcia elettropompe M1, M2
- apertura-chiusura valvola
- aperta-chiusa valvola e saracinesca by-pass valle
- EQUILIBRAMENTO AVVENUTO camera valvole

d) Strumenti indicatori

- voltmetro con commutatore e n. 3 amperometri
- n. 2 amperometri di assorbimento elettropompe

All'interno del quadro dovrà trovare posto anche un UPS con una potenza di 0.5 kVA, in grado di fornire un'autonomia di alimentazione di almeno 30 minuti.

2.6.2 Impianto di illuminazione

Dovrà essere previsto un impianto di illuminazione interna per le camere valvole ed i relativi cunicoli di accesso, sia ordinaria che di emergenza.

L'illuminazione ordinaria interna dovrà essere realizzata mediante plafoniere stagne in policarbonato, doppio isolamento, con protezione IP65, del tipo mono o bilampade, con cablaggio elettronico a basse perdite, tipo Disano Hydro o equivalenti, con lampade a fluorescenza da 36 e 58W, rifasate.

Dotazione minima come di seguito:

- camera valvole: n. 4 2x58W, complete di riflettore diffondente;
- cunicoli accesso: n. 1x18W ogni 8 m circa.

L'illuminazione di emergenza dovrà essere realizzata mediante apparecchi in SE, costituiti da plafoniera stagna IP65 in tecnopolimero autoestinguento, con batteria Ni-Cd HT, con lampade fluorescenti compatte rifasate 1x24W, tipo Meniver Planet Plus o equivalente, autonomia 1 ora; dotazione:

- camere valvole: n. 2;
- cunicoli di accesso: n. 1 ogni 16 m circa;

La fornitura dovrà comprendere anche i gruppi di comando luci, da parete, IP55, con interruttori, pulsanti e invertitori.

2.6.3 Impianto FM

L'impianto di forza motrice dovrà essere costituito da:

- quadro prese IP55 doppio isolamento, con prese CEE17 interbloccate IP55 400V 16/32A + 230V 16A in coppia, protette ciascuna da un interruttore magnetotermico differenziale con $I_n=32/16A$ rispettivamente e $I_{dn}=0.03A$; presa SELV 2poli 16A 24V, completa di trasformatore SELV. Dotazione: n 1 per ciascuna camera valvole.

2.6.4 Linee di alimentazione, segnali e comandi

Sarà previsto il cavo di alimentazione del quadro di comando a partire dal quadro di distribuzione principale; eventualmente, un nuovo interruttore dedicato dovrà essere previsto all'interno di detto quadro di distribuzione principale.

Tutte le linee all'interno delle camere di comando e dei cunicoli tipo FG7OM1 0.6/1 kV; i conduttori di protezione dovranno essere tipo N07G9-K.

Tutti i cavi dovranno essere posati all'interno di conduits, canale e/o cunicoli.

I sistemi di conduits a parete dovranno essere realizzati mediante tubi in materiale termoplastico autoestinguento privo di alogeni, tipo rigido (Inset HALO, Gewiss RKHF o equivalenti) e/o flessibile (tipo Inset GHF). Gli accessori dovranno essere delle stesse caratteristiche, con grado di protezione minimo IP 55.

Le scatole di derivazione da parete dovranno essere a lati lisci, coperchio cieco basso (per le linee illuminazione) e alto (per le linee segnali in camera paratoie), in PVC autoestinguento, IP56.

Per il collegamento tra il quadro di comando e la centralina oleodinamica dovranno essere previsti tratti di cavidotto tipo corrugato a doppia parete in HDPE, con interno liscio, classe N450; in corrispondenza della scatola della centralina oleodinamica, i cavidotti dovranno attestarsi in due pozzetti in materiale termoplastico delle dimensioni di 300x300x300 mm; da qui i cavi di collegamento con la centralina dovranno essere protetti mediante tratto di canale in acciaio zincato (distinte per linee di potenza e di segnali/comandi).

2.6.5 Protezione dalle sovratensioni di origine atmosferica

Fornitura e installazione di sistema di protezione dalle scariche di origine atmosferica, costituito da n. 1 scaricatore di sovratensione quadripolare modulare conforme alla CEI 81-1, con capacità di scarica

max 40 kA, In 15 kA forma d'onda 8/20 μ s, con tensione residua limitata a valori non pericolosi per i circuiti di potenza, con finestra di segnalazione fuori servizio, tipo MG PRD40r o equivalente.

Lo scaricatore dovrà essere installato presso il quadro in apposita scatola in PVC o vetroresina a doppio isolamento IP55 con coperchio trasparente, adeguatamente protetto mediante interruttore automatico magnetotermico con morsetti di arrivo protetti da schermo.

I conduttori di collegamento tra il quadro e lo scaricatore e quello di collegamento a terra dello scaricatore dovranno essere realizzati in cavo doppio isolamento tipo FG7(O)M1 0.6/1 kV (non G/V).

2.7 Organi di sollevamento

All'interno delle camere valvole di Migliarite e Junture, dovrà essere installato un paranco elettrico con capacità adeguata per la movimentazione della valvola (capacità stimata in 30 ton per Migliarite e 15 ton per Junture), inclusa monorotaia, con relativi supporti fissaggi alle opere civili.

All'interno della camera valvole di Orichella, dovrà essere installato un carroponete di capacità adeguata (stima 30 ton), incluse vie di corsa. La struttura del ponte dovrà essere costituita essenzialmente dalla trave principale e dalle due testate, unite tramite flange a bulloni per semplificare il trasporto e facilitare il montaggio. Le vie di corsa sono previste montate su mensola in appoggio continuo.

2.8 Materiali di ricambio

Fornitura in opera di una serie di materiali di ricambio suggeriti dal fornitore, ma comprendenti almeno i seguenti elementi:

a) Sistema oleodinamico

- n. 1 serie di cartucce per filtri olio
- n. 1 pompa ad ingranaggi
- n. 1 lanterna e giunto di accoppiamento
- n. 1 pressostato di minima pressione
- n. 1 manometro con esclusore
- n. 1 valvola di massima pressione per ogni tipo utilizzato
- n. 1 elettrovalvola di messa in pressione
- n. 1 elettrovalvole di comando per ogni tipo utilizzato
- n. 1 regolatore di portata per ogni tipo utilizzato
- una serie di sali disidratanti per l'aeratore.

b) Dispositivi di segnalazione

- n. 2 interruttori di finecorsa per ogni tipo utilizzato.

c) Quadro di comando

- n. 2 contattori per ogni tipo utilizzato, con contatti ausiliari
 - n. 1 salvamotore per ogni tipo utilizzato
 - n. 1 protezione differenziale per motori centraline
 - n. 1 relè termico per motori centraline
 - fusibili aM e gG vari calibri e potenze, tot. 100
 - n. 20 relè 4 scambi a 24Vcc
 - n. 20 relè 2 scambi a 24Vcc
 - n. 10 relè 2 scambi a 230Vca
 - n. 10 temporizzatori a 24Vcc
- n. 50 lampade spia.

3. JUNTURE – SCARICO A FIUME

3.1 Generalità

Le installazioni idro-elettromeccaniche relative allo scarico a fiume del canale Junture dovranno comprendere;

- una paratoia a ventola
- una paratoia di spurgo
- i relativi organi di manovra
- i relativi impianti di comando oleodinamici ed elettrici
- gli impianti di terra locali
- i materiali di ricambio
- tutte le apparecchiature, materiali ed accessori necessari per realizzare la fornitura in opera delle apparecchiature menzionate complete e regolarmente funzionanti;

I dati da considerarsi di riferimento sono i seguenti:

Larghezza del canale	m 3.40
Quota di fondo del canale	m slm 794.30
Quota max regolazione canale	m slm 796.30
Quota max ritenuta canale	m slm 797.05

3.2 Paratoia a ventola

3.2.1 Generalità

Fornitura, installazione, messa in servizio e collaudo di una paratoia a ventola come di seguito descritto. I dati di riferimento sono i seguenti:

Larghezza netta della luce	3.0 m
Distanza tra soglia e sfioro della paratoia	4.0 m ca.
Carico di progetto sulla soglia a paratoia chiusa	4.0 m ca
Velocità max apertura (tarabile in opera in diminuzione)	0.4 m/min ca.

3.2.2 Intelaiatura per paratoia a ventola

Sarà costituita da una soglia con struttura in profilati e lamiera in acciaio al carbonio S275JR con le controbasi dei supporti di rotazione accuratamente lavorate e da ferri di ancoraggio in acciaio al

carbonio S275JR; inoltre le dime di riferimento per realizzare le superfici di tenuta laterali saranno costituite da strutture in profilati complete di zanche e ogni altro opportuno dispositivo per l'ancoraggio alle strutture murarie e realizzate in acciaio al carbonio S275JR con eventuali parti in vista ricoperte in acciaio inox AISI 304. Per garantire la tenuta in ogni posizione della ventola su tutta la superficie (determinata dalla lunghezza delle guarnizioni laterali e dall'angolo di corsa della ventola) e per mantenere limitato il coefficiente di attrito al contatto con le tenute, dovrà essere applicato sul calcestruzzo di base uno strato di livellante a base di cemento di granulometria grossa e, sopra quest'ultimo, uno strato a finire di livellante a base di cemento di granulometria media (tipo RASOCEL 2 o equivalente) o adeguate resine.

3.2.3 Basamenti per cilindri

La struttura dei basamenti sarà in acciaio al carbonio S275JR costituita da travi e nervature elettrosaldate, con piastre di appoggio dei supporti porta-cilindri accuratamente lavorate, completa di elementi di ancoraggio per la trasmissione delle forze alle strutture murarie delle sponde e di tiranti di registrazione. La bulloneria di fissaggio del cilindro sarà in acciaio al carbonio zincato cl. 8.8.

3.2.4 Diaframma per paratoia

Il diaframma sarà progettato con caratteristiche e criteri previsti dalla Normativa DIN 19704, di dimensioni tali da rispecchiare la larghezza e l'altezza della luce come da elaborati di progetto. Costituito da telai di elementi strutturali a vista, con l'esclusione di sezioni scatolari, elettrosaldati in acciaio S355JR, dotati di tenute sulla soglia del tipo a nastro e sulle guide laterali del tipo a L, realizzate mediante guarnizioni in neoprene fissate al diaframma mediante piatti in acciaio al carbonio S275JR e bulloneria in acciaio inox A2-A4.

Le cerniere di collegamento del diaframma coi cilindri e con l'intelaiatura della soglia verranno realizzate in acciaio al carbonio elettrosaldato S355JR; perni in acciaio inox AISI 430, su boccole autolubrificanti in materiale sintetico con sostanze termoidurenti e fibre di rinforzo con lubrificanti solidi. La bulloneria di fissaggio delle cerniere sarà realizzata in acciaio al carbonio grezzo cl. 10.9 e sarà verniciata in opere a fine montaggio per quelle parti che rimarranno esposte.

3.3 Paratoia piana di spurgo

Fornitura, installazione, messa in servizio e collaudo di una paratoia piana come di seguito descritto. Per la chiusura del canale di spurgo dovrà essere fornita una paratoia piana a strisciamento su pattini, con tenuta su quattro lati in uno solo senso lato valle, completa di idonei gargami ed azionata da attuatore elettromeccanico a vite saliente per la manovra di apertura e chiusura.

3.3.1 Diaframma della paratoia

Il diaframma della paratoia sarà realizzato in una lamiera di acciaio al carbonio S275JR o S355JR, con caratteristiche e criteri di progetto previsti dalla Normativa DIN 19704, di dimensioni tali da

rispecchiare la larghezza e l'altezza della luce di progetto; completo di pattini di contrasto e di guida in Ertalon 6 XAU o equivalente (comunque materiale plastico non igroscopico e a basso coefficiente di attrito).

La tenuta sarà di tipo stagno, disposta lato monte, in gomma sintetica antinvecchiante, su quattro lati in un sol senso (in soglia mediante un profilo di sezione rettangolare; nei 2 lati verticali e sulla battuta superiore mediante un profilo a bulbo) con piatti di fissaggio in AISI 304 e viti in acciaio inox A2-A4. Nella parte superiore porterà una orecchia per l'aggancio al sistema di movimentazione.

Inoltre, tra il diaframma della paratoia e la vite di manovra, dovrà essere fornita un'asta di rimando del movimento, di dimensioni opportune per resistere alla spinta esercitata dall'attuatore. I perni di collegamento tra l'asta di rimando e la vite di manovra sarà isolato elettricamente tramite boccola e rondelle in Ertalon 6 XAU.

3.3.2 Gargami

I gargami laterali saranno realizzati in lamiera piegata di acciaio inox AISI 304 nella zona inferiore (di tenuta sul tubo di spurgo), in acciaio S275JR nella zona superiore. La lamiera sarà opportunamente rinforzata e dotata di opportuni sistemi di aggrappaggio al calcestruzzo.

La tenuta di soglia sarà realizzata con piatto inox da saldare su apposito profilo UNP, dotato di tiranti di registrazione. Un profilo sagomato in acciaio inox AISI 304 costituirà la controbattuta superiore di tenuta. Per la registrazione in opera dei gargami verranno impiegati spezzoni di barre filettate complete di dadi in acciaio S275JR.

3.3.3 Telaio di supporto attuatore

Costituito da profilati in acciaio S275JR, completo di piastra di supporto riduttore e di montanti laterali da fissare, tramite adeguati ancoraggi, alle opere murarie.

3.3.4 Gruppo attuatore / riduttore

Saranno forniti ed installati n. 1 gruppo attuatore + riduttore per la movimentazione della paratoia, con le seguenti caratteristiche:

- n. 1 attuatore servizio S2-10', con scaldiglia anticondensa alimentata a 24Vcc; potenza e velocità di rotazione adeguata alla manovra della paratoia
- n. 1 riduttore a 1 ingresso, per l'accoppiamento con l'attuatore
- n. 1 vite saliente filettata TpG, materiale AISI 303, filettatura 850 mm circa, lavorate ad una estremità con foro trasversale
- n. 1 copristelo, lunghezza 1.0 m ca.
- n. 1 filettatura chiocciola per riduttori
- n. 1 piastra d'attacco riduttore alla trave porta riduttori, con foratura di attacco alla trave, completa di viti di fissaggio in acciaio zincato classe 8.8.

3.4 Impianti oleodinamici

Fornitura, installazione, messa in servizio e collaudo degli impianti oleodinamici di comando della paratoia a ventola come di seguito descritto.

Per la manovra della paratoia a ventola sarà impiegato olio in pressione da una centralina, da installarsi, assieme al quadro di comando, in prossimità della paratoia.

3.4.1 Centralina oleodinamica

La centralina oleodinamica dovrà essere completa di:

- n. 2 gruppi elettropompa operanti in parallelo, con motori da 3 kW 400 V_{ca} ad avviamento diretto, pompe da 10 litri/min, complete di filtro in aspirazione, smontabili separatamente senza interruzione del regolare servizio dell'altra pompa. L'avviamento dei gruppi dovrà avvenire con pompa in sorpasso, onde ridurre le correnti allo spunto. Ogni gruppo dovrà essere in grado di soddisfare la richiesta di potenza necessaria alla manovra;
- n. 2 gruppi composti da: valvola di sicurezza, elettrovalvola venting, rubinetto di by-pass per messa in pressione manuale, accumulatore per smorzamento sovrappressioni, manometro con esclusore, pressostato, valvole di ritegno;
- per il circuito di comando della paratoia a ventola: valvola pilotata con otturatore a portata regolabile, con doppia elettrovalvola di comando e valvola OR; n. 1 divisore di flusso; n. 1 riduttore di pressione, n. 2 elettrovalvole e n. 2 rubinetti manuali di by-pass divisore di flusso, n. 2 pressostati di minima, n. 2 pressostati di massima; n. 2 valvole di messa a scarico pilotaggi (una manuale ed una elettrovalvola); valvole di sezionamento tubazioni del circuito oleodinamico.

Il serbatoio, da 150 litri, sarà dotato di: piedi fissaggio a pavimento con interposizione di appoggi in gomma antivibrazione di adeguato spessore; tappo di riempimento; filtri per aria da 20 micron per impedire il contatto diretto fra olio ed aria esterna durante il funzionamento normale; filtro generale sul ritorno ed accessori d'uso; rubinetto di svuotamento; indicatore di livello visivo a due contatti elettrici, uno di preminimo livello (allarme) e un altro di minimo livello (blocco); termostato per la massima temperatura olio.

Inoltre, sulla centralina sarà montata una valvola di abbattimento manuale della paratoia montata sulla tubazione del galleggiante.

3.4.2 Abbattimento automatico di sicurezza paratoia

Nelle vicinanze dei servomotori dovrà essere installata una valvola per consentire l'abbattimento automatico della paratoia al raggiungimento della quota di livello massimo previsto, comandata da interruttore idraulico a galleggiante.

3.4.3 Servomotori per paratoia a ventola

Dovranno essere forniti n. 2 servomotori a doppio effetto con le seguenti caratteristiche:

Alésaggio	150	Mm
Ø Stelo manovra	80	Mm
Corsa	3750	mm c.a.

I servomotori avranno attacco basculante intermedio, testata lato stelo flangiata e imbullonata mediante viti in acciaio zincato e fondello posteriore elettrosaldato; saranno inoltre dotati di raschiatori, guarnizioni di tenuta oleodinamica ed idraulica per una immersione di 30 m, guide di scorrimento stelo e pistone in PTFE caricato bronzo o in Turcite.

Le aste di manovra saranno in AISI 420, trattate con rivestimento in cromo elettrolitico duro, doppio strato incrociato con sp. totale 50 micron, e dotate di attacco al diaframma mediante snodo sferico secondo DIN 24338, con perno in AISI 430 per l'accoppiamento con la paratoia.

I cilindri saranno dotati di valvole di blocco pilotate per garantire la stabilità della paratoia in posizione chiusa o intermedia e valvole paracadute con ugelli calibrati per la regolazione del flusso con la possibilità di variare la velocità di discesa; tutte le valvole saranno flangiate direttamente sui cilindri. Il collegamento fra le testate dei cilindri ed il massello porta valvole sarà eseguito con tubi, flange, e viti di fissaggio in AISI 304. Sui servomotori dovranno essere installati trasduttori di posizione di tipo magnetostriativo, uscita 4-20 mA, di modello compatibile con i supporti previsti. I trasduttori potranno essere installati all'esterno del servomotore o all'interno; la scelta dovrà essere sottoposta alla DL per approvazione.

3.4.4 Tubazioni per olio

I collegamenti oleodinamici tra cilindri e centralina saranno realizzati con tubi trafilati senza saldatura in acciaio inox Ø12 spessore 1,5 mm, giunzioni in acciaio inox a mordente; staffe di fissaggio, viteria, piastre e supporti in acciaio inox AISI 304, collari in polipropilene.

3.4.5 Olio idraulico

Si fornirà la quantità necessaria per il primo riempimento ed il funzionamento dell'impianto, stimata in circa 150 litri.

3.5 Impianti elettrici

Fornitura, installazione, messa in servizio e collaudo degli impianti elettrici di comando delle paratoie come di seguito descritto.

L'equipaggiamento elettrico per il comando, il controllo, l'automazione ed il telecontrollo comprenderà tutte quelle apparecchiature elettriche necessarie per una manovra efficace e sicura di tutti gli organi, dal quadro di comando, predisposto per un collegamento a distanza. L'equipaggiamento in oggetto comprenderà:

- Quadro elettrico di Comando e Controllo (QC);
- Gruppo di continuità;
- Strumentazione in campo;
- Linee segnali.

All'esterno del quadro di comando, nelle immediate vicinanze, dovrà essere prevista una scatola contenente gli scaricatori di sovratensione per la linea di alimentazione.

3.5.1 Quadro di comando e controllo QC1

Dedicato all'azionamento della paratoia a ventola e della paratoia di spurgo.

Il quadro elettrico di comando e controllo sarà posizionato sarà costituito da un armadio in acciaio, spessore 20/10, verniciato, chiuso, con grado di protezione IP 55; il raffreddamento delle apparecchiature sarà assicurato per sola ventilazione naturale.

L'armadio conterà, in un primo settore isolato con setto, le apparecchiature di potenza per l'avviamento e l'arresto dei motori della centrale oleodinamica; interruttore magnetotermico generale centralina; sezionatori trifase con fusibili; relè termici; contattori trifase; sezionatori monofasi con fusibili; morsettiere di potenza; scaldiglia anticondensa; trasformatore 220/24 V; alimentatore stabilizzato 220/24 V cc.

Sarà installata una morsettiere separata e protetta da schermo per i cavi di alimentazione provenienti dalla rete di alimentazione.

In un secondo settore isolato con setto saranno poste le apparecchiature per i comandi di apertura e chiusura della paratoia a ventola e della paratoia di spurgo; i relè di comando ausiliari; i temporizzatori; gli scaricatori ausiliari; i sezionatori monofasi con fusibili; la morsettiere separata con cablati contatti puliti per il riporto a distanza dei segnali di stato, di allarme e di segnalazione paratoia ed organi comandati dall'esterno.

Sarà prevista una logica di comando per il recupero della posizione di completa chiusura della paratoia a ventola, per sopperire ad eventuali trafilamenti del circuito oleodinamico. Inoltre, all'interno dell'armadio saranno montati e interconnessi:

- un PLC per le funzioni di controllo e correzione sincronismo dei cilindri;
- gli scaricatori di sovratensione per linee misure ed alimentazione.

Il software di base per il controllo e correzione sincronismo dei cilindri della ventola gestirà:

- le misure di posizione dei due cilindri della ventola;
- il comando di blocco del movimento di uno dei due cilindri in modo da mantenere sincronizzato il movimento di entrambi, con uno scarto max di ca.150 mm impostabile e da definire con la D.L in fase consegna dell'impianto fine montaggio;
- i segnali di finecorsa paratoia aperta-chiusa.

Sul fronte quadro saranno previsti: la centralina visualizzatrice segnali e allarmi, i pulsanti di comando, le segnalazioni di stato e gli indicatori, come di seguito riportato.

a) Unità visualizzatrice allarmi

- Centralina - Mancato avviamento pompa 1
- Centralina - Mancato avviamento pompa 2
- Centralina - Scatto termico pompa 1
- Centralina - Scatto termico pompa 2
- Centralina - Minima pressione pompa 1
- Centralina - Minima pressione pompa 2
- Centralina - Preminimo livello olio
- Centralina - Minimo livello olio - blocco pompe
- Centralina - Elevata temperatura olio - blocco pompe
- Centralina - Filtro olio intasato
- Paratoia ventola - Max pressione chiusura
- Paratoia ventola - Max pressione apertura
- Paratoia ventola - Abbattimento emergenza
- Paratoia ventola - Recupero sincronismo cilindri
- Paratoia ventola - Mancato sincronismo cilindri
- Paratoia ventola - Guasto trasduttori
- Attuatore paratoia piana - Intervento limitatore di coppia
- Attuatore paratoia piana - Intervento relè termico
- Attuatore paratoia piana – Sonda termica motore

b) Comandi

- pulsante prova lampade
- pulsante sblocco allarmi
- selettore esclusione lampade
- selettore esclusione blocco porte
- selettore scelta servizio elettropompe (MAN-AUTO)
- selettore prova manuale elettropompa (M1-0-M2)
- selettore scelta posto di comando (LOCALE-DISTANZA)
- selettore scelta servizio (AUTOMATICO EMERGENZA-0-MANUALE)
- selettore abilitazione comando manuale cilindri (DISABILITATI-ABILITATI)
- pulsanti luminosi CHIUSURA - APERTURA paratoia a ventola
- pulsanti comando SALITA - DISCESA cilindri paratoia per recupero sincronismo ventola
- pulsanti CHIUSURA - APERTURA paratoia piana
- selettore comando luci esterne (MANUALE-0-AUTOMATICO)

- c) Segnalazioni di stato
 - quadro in tensione
 - blocco porte escluso
 - arresto-marcia elettropompe: 1, 2
 - aperta-chiusa paratoia ventola
 - aperta-chiusa piana
- d) Strumenti indicatori
 - n. 1 voltmetro con commutatore voltmetrico
 - n. 2 amperometri digitali
 - n. 2 indicatori digitali di posizione della ventola.

3.5.2 Gruppo di continuità

All'interno del quadro ovvero della cabina in cui va inserito il quadro sarà installato un gruppo di continuità da 500 VA e batterie supplementari per un'autonomia di almeno 30 minuti.

3.5.3 Linee di alimentazione

Sarà previsto il cavo di alimentazione del quadro di comando QC1 a partire dal quadro di distribuzione principale; eventualmente, un nuovo interruttore dedicato dovrà essere previsto all'interno di detto quadro di distribuzione principale. Il cavo sarà di tipo FG7(O)R 0.6/1 kV sez. minima 4 mm² (fino a 50 m) e sarà posato all'interno di cavidotto in PVC pesante tipo da posizionare interrati o sotto traccia; i pozzetti saranno essere in cls prefabbricato. Tutti i cavi dovranno essere posati all'interno di conduits, canale e/o cunicoli.

I sistemi di conduits a parete dovranno essere realizzati mediante tubi in materiale termoplastico autoestinguento privo di alogeni, tipo rigido (Inset HALO, Gewiss RKHF o equivalenti) e/o flessibile (tipo Inset GHF). Gli accessori dovranno essere delle stesse caratteristiche, con grado di protezione minimo IP 55.

Le scatole di derivazione da parete dovranno essere a lati lisci, coperchio cieco basso (per le linee illuminazione) e alto (per le linee segnali in camera paratoie), in PVC autoestinguento, IP56.

Per il collegamento tra il quadro di comando e la centralina oleodinamica dovranno essere previsti tratti di cavidotto tipo corrugato a doppia parete in HDPE, con interno liscio, classe N450; in corrispondenza della scatola della centralina oleodinamica, i cavidotti dovranno attestarsi in due pozzetti in materiale termoplastico delle dimensioni di 300x300x300 mm; da qui i cavi di collegamento con la centralina dovranno essere protetti mediante tratto di canale in acciaio zincato (distinte per linee di potenza e di segnali/comandi).

3.5.4 Linee segnali e comandi

Le linee per i segnali provenienti dalla strumentazione saranno realizzate mediante cavi tipo FG7OR, posati entro conduit in AISI 304, completi di raccordi di giunzione in ottone nichelato e cassette di

derivazione in resina. Per i segnali dei trasduttori in 4÷20mA, saranno utilizzati cavi schermati, tipo FG70H2R o N1VC4V-K.

3.5.5 Illuminazione esterna

Sarà realizzata mediante n. 2 punti luce esterni con ottica antinquinamento luminoso, costituiti da lampada a globo in policarbonato infrangibile ed autoestinguente V2, stabilizzato ai raggi UV, antiingiallimento, diametro 500 mm, con emisfero superiore interno verniciato nero, stampato ad iniezione, con base portalampada in alluminio pressofuso, nera, doppio isolamento, IP65, con lamellare in alluminio. Le lampade saranno al sodio alta pressione da 100W, rifasate.

Gli apparecchi dovranno essere realizzati in doppio isolamento; saranno montati su pali in vetroresina altezza fuori terra 2200 mm, interrata 300 mm, predisposto con foro di ingresso cavi di alimentazione, classe di isolamento II. Per i pali andranno realizzati plinti di sostegno, di dimensioni 30x30 cm, profondità 50 cm, calcestruzzo Rck 20. I cavi dovranno raggiungere direttamente la lampada a partire dal pozzetto, senza interruzioni. Le giunzioni tra conduttori saranno realizzate esclusivamente mediante giunti con isolamento in gel non tossico, come a Specifiche Tecniche.

3.5.6 Impianto FM

L'impianto di forza motrice dovrà essere costituito da:

- quadro prese IP55 doppio isolamento, con prese CEE17 interbloccate IP55 400V 16/32A + 230V 16A in coppia, protette ciascuna da un interruttore magnetotermico differenziale con $I_n=32/16A$ rispettivamente e $I_{dn}=0.03A$; dotazione: n.1.

3.6 Impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche

Fornitura, installazione, messa in servizio e collaudo degli impianti di terra locali come di seguito descritto.

3.6.1 Impianto di terra

L'impianto di terra sarà realizzato mediante n. 2 picchetti in acciaio zincato 50x50x5 mm di lunghezza 1.5 m, interrati ad una profondità di 0.5 m in appositi pozzetti ispezionabili in cls (dim. 30x30 cm). I pozzetti con i dispersori di terra dovranno essere adeguatamente indicati con le apposite segnalazioni. Nei riguardi del sistema TT previsto, la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse non dovrà superare il valore di 30 Ω , in ossequio alla normativa CEI 64-8, punto 413.1.4.2, con un margine del 60% sul valore massimo ammissibile, essendo il dispositivo differenziale di protezione dell'impianto tarato ad un valore massimo di 1 A; sarà compito dell'impresa aggiudicataria eseguire le necessarie verifiche ed eventualmente integrare l'impianto di terra così realizzato con ulteriori dispersori.

Questo impianto di terra andrà collegato al collettore di terra posto all'interno del quadro di comando, al quale faranno capo tutte le masse metalliche. Dovrà inoltre essere installato all'interno dell'apposita cassetta annegata nel basamento un sezionatore di terra sezionabile con attrezzo per permettere la misura della resistenza di terra.

Il conduttore di terra andrà realizzato in cavo G/V N07V-K 1x4 mm², posato all'interno di apposito cavidotto corrugato. Per l'equipotenzialità della struttura delle paratoie, si utilizzerà corda di rame isolata G/V tipo N07V-K 1x50 mm². Realizzazione e predisposizioni di collegamento alle opere civili secondo Specifiche Tecniche.

3.6.2 Dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche

All'interno della scatola di contenimento apparecchiature, sarà installato uno scaricatore di sovratensione quadripolare modulare, con tensione residua limitata a valori assolutamente non pericolosi per i circuiti di potenza, adatti per sovratensioni ad energia di scarica 10 kA (max 30 kA), con finestra di segnalazione fuori servizio, tipo Merlin Gerin PF30r.

I conduttori di collegamento tra il quadro e lo scaricatore e quello di collegamento a terra dello scaricatore dovranno essere realizzati in cavo doppio isolamento tipo FG7(O)R 0.6/1 kV (non G/V).

3.7 Materiali di ricambio

Fornitura in opera delle parti di ricambio come di seguito descritto.

Dovranno essere forniti materiali di ricambio compatibili con le apparecchiature installate per garantire un funzionamento di almeno 5 anni, comunque non inferiore ai seguenti:

- n. 1 Pompa da 10 l/min
- n. 1 Giunto elastico di accoppiamento motore elettrico – pompa
- n. 1 Elettrovalvola direzionale per ogni tipo installato
- n. 1 Elettrovalvola di sicurezza per ogni tipo installato
- n. 1 Pressostato di minima pressione
- n. 1 Pressostato di controllo posizione paratoia
- n. 2 Cartucce per filtro generale sul ritorno
- n. 1 Manometro scala 0-250 bar
- n. 1 Valvola di sicurezza per l'abbattimento
- n. 1 Valvola di controllo discesa
- n. 1 Valvola pilota con comando da galleggiante
- n. 2 Serie di guarnizioni OR per la tenuta sui blocchi masselli assemblaggio valvole
- n. 1 Base portafusibili per ogni tipo installato
- n. 30 Fusibili per ogni tipo installato

- n. 1 Alimentatore stabilizzato
- n. 1 Relè di potenza per ogni tipo installato, con relativi zoccoli
- n. 4 Relè ausiliari per ogni tipo installato, compresi relativi zoccoli
- n. 2 Contattore 24 V_{cc}
- n. 2 Contattori ausiliari
- n. 1 Relè scambio pompe
- n. 2 Contattori motore
- n. 5 Temporizzatori 24 V_{cc} con relativi zoccoli
- n. 1 PLC + modulo 4AI+ modulo 2AO + modulo 8DI+8DO
- n. 1 Strumento indicatore 3 digit 0-10 V
- n. 1 Strumento indicatore 3 digit 0-5 A
- n. 1 Trasformatore ausiliari 230/400 V, 250VA
- n. 100 Lampade
- n. 50 Lampade spia di vari colori
- n. 30 Morsetti vari
- n. 1 Trasduttore di posizione servomotori

3.8 Opere civili accessorie

Per la paratoia a ventola, occorrerà prevedere la realizzazione delle seguenti opere:

- gli scassi ed i ripristini delle pareti e del fondo del canale in corrispondenza delle intelaiature della nuova paratoia, in particolare per alloggiare la trave di soglia porta-cerniere e per le dime degli scudi laterali di tenuta;
- i cunicoli e le relative coperture per l'alloggiamento dei tubi oleodinamici e dei cavi di comando e controllo, tra la centralina ed i servomotori;
- le tracce per il passaggio dei cavidotti di potenza e di segnali;
- le strutture per il passaggio delle tubazioni e dei cavi da una sponda all'altra del canale;
- un pozzetto da ricavarsi all'interno del canale per l'installazione del galleggiante di messa a scarico e apertura della paratoia;
- adeguati aerofori (uno per sponda) per consentire l'aerazione della zona sottostante alla paratoia, in posizione aperta;
- stesura della rete locale di terra.

4. JUNTURE – SCARICO A LAGO

4.1 Generalità

Le installazioni idro-elettromeccaniche relative allo scarico a lago del canale Junture dovranno comprendere;

- una paratoia piana
- i relativi organi di manovra
- i relativi impianti di comando oleodinamici ed elettrici
- gli impianti di terra locali
- i materiali di ricambio
- tutte le apparecchiature, materiali ed accessori necessari per realizzare la fornitura in opera delle apparecchiature menzionate complete e regolarmente funzionanti.

I dati da considerarsi di riferimento sono i seguenti:

Larghezza del canale	m 3.40
Quota di fondo del canale	m slm 794.30
Quota max regolazione canale	m slm 796.30
Quota max ritenuta canale	m slm 797.05

4.2 Paratoia piana a strisciamento

Fornitura, installazione, messa in servizio e collaudo di una paratoia a piana come di seguito descritto.

Per la chiusura del canale di scarico a lago saranno predisposta una paratoia piana a strisciamento su pattini, con tenuta su quattro lati in uno solo senso lato monte, completa di idonei gargami ed azionata da attuatori elettromeccanico a vitone saliente per la manovra di apertura e chiusura.

Caratteristiche della paratoia

Altezza netta luce	m 3.00
Larghezza netta luce	m 3.00
Corsa di manovra	m 3.20 ca.
Carico di progetto	m 3.00 ca.
Apertura con carico squilibrato max.	m 3.00 ca.
Velocità massima di apertura / chiusura	m/1' 0.25

4.2.1 *Diaframma della paratoia*

Il diaframma della paratoia sarà realizzato in acciaio al carbonio S275JR o S355JR, con caratteristiche e criteri di progetto previsti dalla Normativa DIN 19704, di dimensioni tali da rispecchiare la larghezza e l'altezza della luce di progetto. Sarà costituito da una lamiera di manto predisposta lato monte e da travi orizzontali di irrigidimento opportunamente distanziate, secondo zone di eguale spinta idrostatica; completo di pattini di contrasto e di guida in Ertalon 6 XAU o equivalente (comunque materiale plastico non igroscopico e a basso coefficiente di attrito).

La tenuta sarà di tipo stagno, disposta lato monte, in gomma sintetica antinvecchiante, su quattro lati in un sol senso (in soglia mediante un profilo di sezione rettangolare; nei 2 lati verticali e sulla battuta superiore mediante un profilo a bulbo) con piatti di fissaggio in AISI 304 e viti in acciaio inox A2-A4. Nella parte superiore porterà una coppia di orecchie per l'aggancio alle viti di manovra. I perni di collegamento tra le viti di manovra ed il diaframma paratoia sarà isolato elettricamente tramite boccola e rondelle in Ertalon 6 XAU.

4.2.2 *Gargami*

Saranno costituiti da:

- un elemento in soglia, realizzato in profilato in acciaio S275JR, ricoperto con piatto in acciaio inox AISI di controbattuta alla tenuta;
- due montanti verticali, costituiti da profilati in acciaio S275JR, ricoperti con piatti in acciaio inox AISI 304 di controbattuta alle tenute verticali ed ai pattini di contrasto e di guida;
- due travi reggisplinta verticali, collegati alla trave di soglia ed alle opere murarie del canale.

Un profilo sagomato in acciaio inox AISI 304 costituirà la controbattuta superiore di tenuta. Per la registrazione in opera dei gargami verranno impiegati spezzoni di barre filettate complete di dadi in acciaio S275JR.

4.2.3 *Trave di supporto attuatori*

Costituita da profilati in acciaio S275JR completa di piastre di supporto per i riduttori e di montanti laterali da fissare, tramite adeguati ancoraggi, alle opere murarie.

4.2.4 *Gruppi attuatori / riduttori*

Saranno forniti ed installati n. 1 gruppo attuatore + riduttori per la movimentazione della paratoia, con le seguenti caratteristiche:

- n. 1 attuatore servizio S2-10', con scaldiglia anticondensa alimentata a 24V_{cc}; potenza e velocità di rotazione adeguata alla manovra della paratoia
- n. 1 riduttore a 2 ingressi, uno per l'accoppiamento con l'attuatore ed uno per la trasmissione del movimento
- n. 1 riduttore ad 1 ingresso

- n. 2 viti salienti filettate 70 x 14 TpG (1 sx + 1 dx), materiale AISI 303, lavorate ad una estremità con foro trasversale
- n. 2 copristeli, lunghezza 3.2 m ca.
- n. 2 filettature chiocciolate per riduttori
- n. 2 piastre d'attacco riduttori alla trave porta riduttori, con foratura di attacco alla trave, complete di viti di fissaggio in acciaio zincato classe 8.8
- n. 1 albero di trasmissione completo di 2 giunti elastici, adatto per interasse viti ± 20 mm.
- n. 1 carter di protezione dell'albero di trasmissione realizzato in lamiera di acciaio inox AISI 316, con bulloneria di fissaggio alla trave porta riduttori in acciaio inox A4/A2.

4.3 Impianti elettrici

Fornitura, installazione, messa in servizio e collaudo degli impianti elettrici di comando e alimentazione della paratoia come di seguito descritto.

4.3.1 Quadro di comando QC2

Il quadro elettrico di comando sarà realizzato in poliestere rinforzato con fibra di vetro, doppio isolamento, grado di protezione IP 65, con controporta interna e porta esterna cieca con chiusura a chiave, per installazione a pavimento, tipo LUME serie Londra Plus, dimensioni 850x1200x300; il raffreddamento delle apparecchiature sarà assicurato per sola ventilazione naturale. Dovrà essere dotato di robusta serratura e costolature interne ed esterne (verticali) di irrigidimento. Il fondo dovrà essere dotato di adeguati pressacavi per consentire il passaggio dei cavi mantenendo inalterato il grado di protezione. In tale armadio dovranno trovare posto le seguenti apparecchiature:

- interruttori arrivo linea rete e GE
- interruttore per la protezione del circuito di alimentazione luci esterne
- luce interna, con presa 220V per utilizzi di manutenzione interna
- trasformatore e alimentatore stabilizzato
- pulsantiere di comando degli organi
- morsettiera per il riporto a distanza di segnali e comandi
- collettore di terra, realizzato in piastra di rame di sezione non inferiore a 10 mm², sagomato accuratamente

L'armadio dovrà avere spazio sufficiente per poter contenere all'interno, in futuro, una periferica di teletrasmissione per il telecontrollo degli organi. Inoltre, dovrà essere predisposto in modo tale da consentire il prelievo di energia da gruppo elettrogeno; a tale riguardo, dovrà essere installato un commutatore rotativo 1-0-2 con blocco porta (escludibile solo nella posizione 0) che realizzi l'interblocco meccanico della sorgente di alimentazione. Inoltre, gli interruttori di arrivo linea andranno interbloccati elettricamente mediante bobine di sgancio.

Inoltre, separate dalle altre morsettiere, saranno installate morsettiere con cablati contatti puliti per il riporto a distanza dei segnali di stato, di allarme e di posizione degli organi e morsettiere per il collegamento a distanza. Sul fronte quadro dovranno essere visualizzate le segnalazioni di allarme mediante lampade, con relativi pulsanti di prova lampade e reset allarmi. Di seguito viene riportato l'elenco delle segnalazioni e dei comandi previsti.

a) Comandi

- pulsante prova lampade
- pulsante sblocco allarmi
- selettore scelta posto comando (LOCALE - DISTANZA)
- pulsanti APERTURA-CHIUSURA paratoie
- selettore comando luci esterne (MANUALE-0-AUTOMATICO)

b) Segnalazioni di stato

- rete presente
- quadro in tensione
- aperta-chiusa paratoie

c) Segnalazioni di allarme

- Attuatore paratoia 1 - Intervento limitatore di coppia
- Attuatore paratoia 1 - Intervento relè termico
- Attuatore paratoia 1 – Sonda termica motore
- Attuatore paratoia 2 - Intervento limitatore di coppia
- Attuatore paratoia 2 - Intervento relè termico
- Attuatore paratoia 2 – Sonda termica motore

All'interno del quadro dovrà trovare posto anche un UPS con una potenza di 0.5 kVA, in grado di fornire un'autonomia di alimentazione di almeno 30 minuti.

4.3.2 Scatola di contenimento apparecchiature

All'interno del basamento in cls su cui poggia il quadro di comando dovrà venire annegata una cassetta in acciaio inox AISI 304 L, di dimensioni 300x200x150, grado di protezione minimo IP55, spessore min. 10/10, con coperchio incernierato con cerniere inox e chiusura mediante attrezzo. Per migliorare l'aggrappaggio al getto di cls, la cassetta dovrà essere provvista di staffe di fissaggio a parete.

All'interno della scatola dovranno essere posizionati:

- la spina mobile per il collegamento al gruppo elettrogeno, 3P+T da 32A, grado di protezione IP67, a norma IEC 309
- lo scaricatore di sovratensione
- il sezionatore di terra.

Il passaggio dei cavi dovrà avvenire dalla lamiera di fondo tramite pressacavi che mantengano inalterato il grado di protezione.

4.3.3 Linea di alimentazione

Sarà previsto il cavo di alimentazione del quadro QC2 a partire dal quadro di distribuzione principale; eventualmente, un nuovo interruttore dedicato dovrà essere previsto all'interno di detto quadro di distribuzione principale. Il cavo sarà di tipo FG7(O)R 0.6/1 kV sez. minima 4 mm² (fino a 50 m) e sarà posato all'interno di cavidotto in PVC pesante tipo da posizionare interrati o sotto traccia; i pozzetti saranno essere in cls prefabbricato. Inoltre, sarà previsto anche il cavo per il collegamento tra il quadro QC2 e la spina di alimentazione gruppo elettrogeno.

4.3.4 Linee di distribuzione, segnali e comandi

Le linee di distribuzione esterne saranno realizzate mediante cavi di tipo FG7(O)R 0.6/1 kV posati entro conduit in acciaio zincato, con grado di protezione IP55 o superiore. In particolare, saranno previste le seguenti linee:

- da quadro QC2 a attuatore paratoia (sez. minima 2,5 mm²)
- da quadro QC2 a luci esterne (sez. minima 1,5 mm²)

Le linee per i segnali provenienti dalla strumentazione saranno realizzate mediante cavi tipo FG7(O)R, posati entro conduit in PVC pesante da staffare a parete; le scatole e gli accessori dovranno essere in materiale termoplastico con grado di protezione IP55 o superiore. In particolare, saranno previste le seguenti linee:

- una linea per i segnali dell'attuatore paratoia
- un numero adeguato di cavi unipolari per le soglie di livello

Tutti i cavi dovranno essere posati all'interno di conduits, canale e/o cunicoli. I sistemi di conduits a parete dovranno essere realizzati mediante tubi in materiale termoplastico autoestinguente privo di alogeni, tipo rigido (Inset HALO, Gewiss RKHF o equivalenti) e/o flessibile (tipo Inset GHF). Gli accessori dovranno essere delle stesse caratteristiche, con grado di protezione minimo IP 55. Le scatole di derivazione da parete dovranno essere a lati lisci, coperchio cieco basso (per le linee illuminazione) e alto (per le linee segnali in camera paratoie), in PVC autoestinguente, IP56.

4.3.5 Illuminazione esterna

Sarà realizzata mediante n. 2 punti luce esterni con ottica antinquinamento luminoso, costituiti da lampada a globo in policarbonato infrangibile ed autoestinguente V2, stabilizzato ai raggi UV, antiingiallimento, diametro 500 mm, con emisfero superiore interno verniciato nero, stampato ad iniezione, con base portalampada in alluminio pressofuso, nera, doppio isolamento, IP65, con lamellare in alluminio. Le lampade saranno al sodio alta pressione da 100W, rifasate.

Gli apparecchi dovranno essere realizzati in doppio isolamento; saranno montati su pali in vetroresina altezza fuori terra 2200 mm, interrata 300 mm, predisposto con foro di ingresso cavi di alimentazione, classe di isolamento II. Per i pali andranno realizzati plinti di sostegno, di dimensioni 30x30 cm, profondità 50 cm, calcestruzzo Rck 20.

I cavi dovranno raggiungere direttamente la lampada a partire dal pozzetto, senza interruzioni. Le giunzioni tra conduttori saranno realizzate esclusivamente mediante giunti con isolamento in gel non tossico, come a Specifiche Tecniche.

4.4 Impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche

Fornitura, installazione, messa in servizio e collaudo degli impianti di terra come di seguito descritto.

4.4.1 Impianto di terra

L'impianto di terra sarà realizzato mediante n. 2 picchetti in acciaio zincato 50x50x5 mm di lunghezza 1.5 m, interrati ad una profondità di 0.5 m in appositi pozzetti ispezionabili in cls (dim. 30x30 cm). I pozzetti con i dispersori di terra dovranno essere adeguatamente indicati con le apposite segnalazioni. Nei riguardi del sistema TT previsto, la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse non dovrà superare il valore di 30 Ω , in ossequio alla normativa CEI 64-8, punto 413.1.4.2, con un margine del 60% sul valore massimo ammissibile, essendo il dispositivo differenziale di protezione dell'impianto tarato ad un valore massimo di 1 A; sarà compito dell'impresa aggiudicataria eseguire le necessarie verifiche ed eventualmente integrare l'impianto di terra così realizzato con ulteriori dispersori. Questo impianto di terra andrà collegato al collettore di terra posto all'interno del quadro di comando, al quale faranno capo tutte le masse metalliche. Dovrà inoltre essere installato all'interno dell'apposita cassetta annegata nel basamento un sezionatore di terra sezionabile con attrezzo per permettere la misura della resistenza di terra. Il conduttore di terra andrà realizzato in cavo G/V N07V-K 1x4 mm², posato all'interno di apposito cavidotto corrugato.

Per l'equipotenzialità della struttura delle paratoie, si utilizzerà corda di rame isolata G/V tipo N07V-K 1x50 mm². Realizzazione e predisposizioni di collegamento alle opere civili secondo Specifiche Tecniche.

4.4.2 Dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche

All'interno della scatola di contenimento apparecchiature, sarà installato uno scaricatore di sovratensione quadripolare modulare, con tensione residua limitata a valori assolutamente non pericolosi per i circuiti di potenza, adatti per sovratensioni ad energia di scarica 10 kA (max 30 kA), con finestra di segnalazione fuori servizio, tipo Merlin Gerin PF30r.

I conduttori di collegamento tra il quadro e lo scaricatore e quello di collegamento a terra dello scaricatore dovranno essere realizzati in cavo doppio isolamento tipo FG7(O)R 0.6/1 kV (non G/V).

4.5 Opere civili accessorie

Per la paratoia a ventola, occorrerà prevedere la realizzazione delle seguenti opere:

- la riprofilazione delle pareti del canale in corrispondenza della paratoia, per alloggiare i gargami con le relative travi;
- gli scassi ed i ripristini del fondo del canale in corrispondenza delle intelaiature della nuova paratoia, particolare per alloggiare la trave di soglia;
- il basamento per il quadro di comando, contenente anche le apparecchiature per il collegamento con GE portatile;
- le tracce per il passaggio dei cavidotti di potenza e di segnali;
- stesura della rete locale di terra.

5. JUNTURE – SIFONE

5.1 Generalità

Le installazioni idro-elettromeccaniche relative al sifone del canale Junture dovranno comprendere;

- una panconatura, con relativa trave pescatrice
- i mezzi di sollevamento necessari
- gli impianti elettrici
- gli impianti di terra locali
- i materiali di ricambio
- tutte le apparecchiature, materiali ed accessori necessari per realizzare la fornitura in opera delle apparecchiature menzionate complete e regolarmente funzionanti.

I dati da considerarsi di riferimento sono i seguenti:

Larghezza del canale	m 4.0
Altezza pareti del canale	m 4.0
Quota di fondo del canale	m slm 793.25
Quota max regolazione canale	m slm 796.30
Quota max ritenuta canale	m slm 797.05

5.2 Panconi all'imbocco del sifone

Fornitura, installazione, messa in servizio e collaudo di una panconatura con tenuta su 4 lati, come di seguito descritto. La panconatura dovrà essere realizzata per isolare il sifone del canale; dovrà essere composta da due panconi e relativa trave pescatrice.

5.2.1 Diaframma pancone

Il diaframma di ciascun pancone dovrà essere costituito da un telaio di elementi strutturali in acciaio EN 10025 S275JR saldato, con caratteristiche e criteri di progetto previsti dalla Normativa DIN 19704, di dimensioni tali da rispecchiare la larghezza e l'altezza della luce di progetto. Il diaframma dovrà essere composto da una lamiera di manto, rinforzata da profili longitudinali e costolature di irrigidimento, e chiusa da montanti verticali costituiti da lamiere saldate; la struttura dovrà essere in grado di sopportare gli sforzi dovuti al massimo carico idrostatico ed alle forze di sollevamento. Nella parte superiore dovrà essere realizzata una coppia di dispositivi per l'aggancio tramite trave pescatrice durante le manovre di prelievo e varo. Tutta la struttura dei panconi dovrà essere elettrosaldata in maniera continua.

Tutte le tenute dei panconi dovranno essere realizzate mediante guarnizione a bulbo in neoprene, con piatti di fissaggio in AISI 304 e viti in acciaio inox A2/A4.

Le travi laterali di sponda del diaframma dovranno sostenere n. 4 pattini di guida laterale, due per lato, e n. 4 pattini frontali di riscontro; i pattini dovranno essere realizzati in TSD o equivalente, di spessore opportuno per resistere alle pressioni di contatto ed all'usura.

5.2.2 Gargami

I gargami dovranno essere costituiti da:

- un elemento in soglia, realizzato in profilato in acciaio S275JR, ricoperto con piatto in acciaio inox AISI 304 di controbattuta alla tenuta;
- due elementi laterali, ognuno dei quali costituiti da una lamiera piegata in acciaio S275JR di controbattuta alle tenute laterali ed ai pattini di contrasto e di guida, rinforzata con profilati in acciaio S275JR;
- una serie di angolari in acciaio S275JR, saldati ai profilati di rinforzo dei vari elementi, per realizzarne il fissaggio alle opere di prima fase.

Comprese anche in acciaio zincato da fissare alle strutture mediante appositi ancoranti, con barre filettate di registrazione complete di dadi e controdadi in acciaio S275JR.

5.2.3 Trave pescatrice

La trave dovrà essere realizzata con profilati in acciaio S275JR e dovrà essere munita di ganci, con opportuni contrappesi, a movimentazione manuale per l'aggancio e lo sgancio degli elementi. Dovrà essere provvista di imbragatura per il collegamento al gancio dell'argano, tipo a due tiranti, e dovrà essere dimensionata per un carico utile pari al peso del pezzo più pesante da movimentare, tenendo conto di opportuni fattori di sicurezza. Alle estremità laterali della trave, dovranno essere fissati, con bulloneria in acciaio inossidabile, i pattini di guida laterali, anteriori e posteriori, realizzati in TSD o equivalente, di spessore opportuno per resistere alle pressioni di contatto ed all'usura.

5.3 Componenti accessori

Fornitura, installazione, messa in servizio e collaudo di n. 1 set di componenti accessori, costituiti da:

- una griglia di protezione
- una struttura di contenimento dei panconi

La griglia di protezione dovrà essere installata sul piano di calpestio del locale per la chiusura della panconatura; inclusi telaio e anche da inghisare nelle opere civili.- La struttura di contenimento dei panconi dovrà consentire l'immagazzinamento in maniera sicura dei due panconi quando sono fuori opera (sistemi di antiribaltamento, adeguati fissaggi alle opere civili). Dovrà essere progettata e realizzata per consentire le manovre di alloggiamento ed estrazione dei panconi.

5.4 Organi di sollevamento

All'interno del locale manovra panconi dovrà essere installato un carroponete di capacità adeguata (stimata in 3 ton), incluse vie di corsa. La struttura del ponte dovrà essere costituita essenzialmente dalla trave principale e dalle due testate, unite tramite flange a bulloni per semplificare il trasporto e facilitare il montaggio. Le vie di corsa sono previste montate su mensola in appoggio continuo.

Una soluzione alternativa al carroponete (ad esempio monorotaia con paranco manuale) potrà essere valutata assieme alla ditta fornitrice ovvero nelle fasi successive di progettazione.

5.5 Impianti elettrici

Fornitura, installazione, messa in servizio e collaudo degli impianti elettrici del locale di manovra dei panconi come di seguito descritto.

5.5.1 Quadro di distribuzione camera paratoie QD3

Il quadro di distribuzione del locale panconi QD3, da parete, dovrà essere realizzato in poliestere rinforzato con fibra di vetro, doppio isolamento, grado di protezione IP 65, con pannelli frontali modulari e porta trasparenti con chiusura a chiave, tipo LUME serie Londra+ o equivalente; il raffreddamento delle apparecchiature dovrà essere assicurato per sola ventilazione naturale. Dovrà essere dotato di robusta serratura e costolature interne ed esterne (verticali) di irrigidimento. Il fondo dovrà essere dotato di adeguati pressacavi per consentire il passaggio dei cavi mantenendo inalterato il grado di protezione. In tale armadio dovranno trovare posto le seguenti apparecchiature:

- Interruttori/sezionatori arrivo linea
- interruttori per la protezione del circuito di alimentazione luci esterne ed interne
- interruttore per la protezione del circuito di prese FM
- interruttore per la protezione del circuito di alimentazione carroponete
- collettore di terra, realizzato in piastra di rame di sezione non inferiore a 10 mm², sagomato accuratamente

5.5.2 Linea di alimentazione

Sarà previsto il cavo di alimentazione del quadro QD3 a partire dal quadro di distribuzione principale; eventualmente, un nuovo interruttore dedicato dovrà essere previsto all'interno di detto quadro di distribuzione principale. Il cavo sarà di tipo FG7(O)R 0.6/1 kV sez. minima 4 mm² (fino a 50 m) e sarà posato all'interno di cavidotto in PVC pesante tipo da posizionare interrati o sotto traccia; i pozzetti saranno essere in cls prefabbricato.

5.5.3 Linee di distribuzione interna

Tutte le linee all'interno dei cunicoli dovranno essere realizzate in cavo FG7OR 0.6/1 kV; i conduttori di protezione dovranno essere tipo N07V-K.

I sistemi di conduits a parete dovranno essere realizzati mediante:

- tubi in PVC autoestinguente, tipo rigido (Inset GRI, Gewiss RK15 o equivalenti) e/o flessibile (tipo Inset GSIG, Gewiss Diflex o equivalenti). I tubi sottotraccia dovranno essere in PVC autoestinguente tipo pesante (tipo Inset FMP, Gewiss FK15 o equivalenti). Gli accessori dovranno essere delle stesse caratteristiche, con grado di protezione minimo IP 55.

Le scatole di derivazione da parete dovranno essere a lati lisci, coperchio cieco basso e alto, in PVC autoestinguente, IP56.

5.5.4 Illuminazione

L'illuminazione ordinaria interna dovrà essere realizzata mediante plafoniere stagne in polycarbonato, doppio isolamento, con protezione IP65, del tipo mono o bilampade, con cablaggio elettronico a basse perdite, tipo Disano Hydro o equivalenti, con lampade a fluorescenza, 2x36W; dotazione: n. 2 interne e n. 1 esterna. L'illuminazione di emergenza dovrà essere realizzata mediante apparecchi in SE, costituiti da plafoniera stagna IP65 in tecnopolimero autoestinguente, con batteria Ni-Cd HT, con lampade fluorescenti compatte rifasate 1x24W, tipo Meniver Planet Plus o equivalente, autonomia 1 ora; dotazione: n. 1. La fornitura dovrà comprendere anche i gruppi di comando luci, da parete, IP55, con interruttori, pulsanti e invertitori.

5.5.5 Impianto FM

L'impianto di forza motrice dovrà essere costituito da:

- quadro prese IP55 doppio isolamento, con prese CEE17 interbloccate IP55 400V 16/32A + 230V 16A in coppia, protette ciascuna da un interruttore magnetotermico differenziale con $I_n=32/16A$ rispettivamente e $I_{dn}=0.03A$; dotazione: n. 1.

5.6 Impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche

Fornitura, installazione, messa in servizio e collaudo degli impianti di terra come di seguito descritto.

5.6.1 Impianto di terra

L'impianto di terra sarà realizzato mediante n. 2 picchetti in acciaio zincato 50x50x5 mm di lunghezza 1.5 m, interrati ad una profondità di 0.5 m in appositi pozzetti ispezionabili in cls (dim. 30x30 cm). I pozzetti con i dispersori di terra dovranno essere adeguatamente indicati con le apposite segnalazioni. Nei riguardi del sistema TT previsto, la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse non dovrà superare il valore di 30 Ω , in ossequio alla normativa CEI 64-8, punto 413.1.4.2, con un margine del 60% sul valore massimo ammissibile, essendo il dispositivo

differenziale di protezione dell'impianto tarato ad un valore massimo di 1 A; sarà compito dell'impresa aggiudicataria eseguire le necessarie verifiche ed eventualmente integrare l'impianto di terra così realizzato con ulteriori dispersori.

Questo impianto di terra andrà collegato al collettore di terra posto all'interno del quadro di comando, al quale faranno capo tutte le masse metalliche. Dovrà inoltre essere installato all'interno dell'apposita cassetta annegata nel basamento un sezionatore di terra sezionabile con attrezzo per permettere la misura della resistenza di terra. Il conduttore di terra andrà realizzato in cavo G/V N07V-K 1x4 mm², posato all'interno di apposito cavidotto corrugato. Per l'equipotenzialità della struttura delle paratoie, si utilizzerà corda di rame isolata G/V tipo N07V-K 1x50 mm². Realizzazione e predisposizioni di collegamento alle opere civili secondo Specifiche Tecniche.

5.6.2 Dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche

All'interno della scatola di contenimento apparecchiature, sarà installato uno scaricatore di sovratensione quadripolare modulare, con tensione residua limitata a valori assolutamente non pericolosi per i circuiti di potenza, adatti per sovratensioni ad energia di scarica 10 kA (max 30 kA), con finestra di segnalazione fuori servizio, tipo Merlin Gerin PF30r.

I conduttori di collegamento tra il quadro e lo scaricatore e quello di collegamento a terra dello scaricatore dovranno essere realizzati in cavo doppio isolamento tipo FG7(O)R 0.6/1 kV (non G/V).

6. NORME DI RIFERIMENTO

Le norme in base alle quali devono essere eseguiti il progetto, la fabbricazione delle apparecchiature e la realizzazione degli impianti in oggetto sono quelle riportate all'interno del presente documento. Le descrizioni tecniche riportate devono ritenersi indicative agli effetti della rispondenza degli impianti alle vigenti Norme, nel senso che la ditta appaltatrice dovrà realizzare l'impianto, anche per quanto non espressamente specificato, con la rigorosa osservanza delle norme UNI e CEI, EN. La ditta appaltatrice dovrà operare in condizioni di assoluto rispetto delle Norme antinfortunistiche, anche per quanto riguarda gli accessori previsti. Tutte Le norme richiamate dovranno essere adottate nell'edizione o revisione vigente alla data di aggiudicazione dell'Appalto.

6.1 Norme di carattere generale

- D. Lgs. 626/94, con successive modifiche ed integrazioni
- D. Lgs. 494/96, integrato dal D. Lgs. 528/99: Attuazione della Direttiva 92/57/CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili
- D. Lgs. 493/96: Attuazione della Direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e salute sul luogo di lavoro
- DL 9 aprile 2008, n. 81 e successivi aggiornamenti
- Leggi, Decreti e Regolamenti governativi, prefettizi, comunali e di ogni autorità riconosciuta, nonché delle disposizioni che, indirettamente o direttamente, avessero attinenza con l'appalto in oggetto, siano esse in vigore all'atto dell'Appalto o siano emanate in corso di esso
- Norme o progetti di norme UNI e CEI (in fase di inchiesta pubblica, in vigore alla data della presentazione dell'offerta)
- Norme UNI 3158, UNI EN 10113, UNI EN 10021, UNI EN 10025, UNI EN 10083, UNI EN 10088 per gli acciai;
- Norma UNI ISO 4397 per gli impianti oleodinamici
- D.M. 09/01/1996: norme tecniche per l'esecuzione, il calcolo ed il collaudo delle opere in cemento armato normale, precompresso e per le strutture metalliche
- D.M. 16/01/1996: norme tecniche relative ai "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi"
- Prescrizioni degli enti preposti al controllo degli impianti nella zona in cui si eseguiranno i lavori, ed in particolare: Ispettorato del Lavoro, Vigili del Fuoco, USL, ISPESL
- Disposizioni del locale comando dei VVFF

Le unità di misura da impiegare nei calcoli sono quelle indicate nel D.P.R. n 802 del 12.2.1982. Tutte le eventuali modifiche o aggiunte che dovessero essere apportate agli impianti per ottemperare alle disposizioni degli enti preposti o comunque per rendere gli impianti stessi assolutamente conformi alle normative su menzionate saranno completamente a carico dell'Appaltatore, che al riguardo non potrà

avanzare alcuna pretesa di indennizzo o maggior compenso, ma anzi dovrà provvedere ad eseguirle con la massima sollecitudine anche se nel frattempo fosse stato emesso il certificato di ultimazione dei lavori. I componenti che rientrano nell'ambito di applicazione delle Direttive Europee dovranno essere dotati di apposita marcatura CE.

6.2 Macchine

6.2.1 Norme generiche

- D.P.R. 459 del 24/07/96 (attuazione della Direttiva 89/392/CEE e sue successive modificazioni 91/386/CEE, 93/44/CEE, 93/68/CEE) per le apparecchiature e gli impianti relativi alle macchine;
- Norma CEI EN 60204-1: Equipaggiamento elettrico delle macchine
- Norma CEI EN 61310-1, -2: Indicazione, marcature e manovra

6.2.2 Paratoie e strutture idrauliche in acciaio

- Norme DIN 19704, DIN 19705 per le strutture idrauliche in acciaio

6.2.3 Apparecchi di sollevamento

- Norme F.E.M. e UNI 7670 per apparecchi di sollevamento;
- Norma CEI EN 60204-32: Equipaggiamento elettrico delle macchine - Prescrizioni per le macchine di sollevamento

6.3 Norme per quadri ed impianti elettrici

- CEI EN 61439: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)
- CEI EN 60204-1 (CEI 44-5): Sicurezza del macchinario. Equipaggiamento elettrico delle macchine;
- CEI 64-8/1/2/3/4/5/6/7: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a. e a 1500V in c.c.

6.4 Marcatura CE

L'Appaltatore dovrà provvedere alla marcatura CE degli impianti soggetti, predisponendo a tale scopo la documentazione richiesta dalla "Direttiva Macchine" (D.P.R. 459 del 24/07/96).

In particolare, la Ditta appaltatrice dovrà predisporre e tenere a disposizione il fascicolo tecnico delle apparecchiature e dei relativi impianti, e dovrà predisporre e consegnare alla Committente, a lavori ultimati:

- dichiarazione di conformità di tipo B per i singoli componenti dell'impianto
- dichiarazione di conformità di tipo A per gli impianti soggetti alla "Direttiva Macchine"

- dichiarazione di conformità di tipo A per i materiali elettrici soggetti alla “Direttiva Bassa Tensione” ed alla “Direttiva EMC”
- istruzioni per l’uso dei singoli componenti dell’impianto
- istruzioni per l’uso dell’impianto (All. 1, 1.7.4 Direttiva Macchine)

Le istruzioni per l’uso dovranno contenere le informazioni di cui all’Allegato 1, punto 1.7.4 della Direttiva Macchine; inoltre, dovrà essere riportata la diagnostica delle anomalie relative agli impianti meccanici, elettrici, oleodinamici e di telecontrollo. Per quanto riguarda la parte di manutenzione, le istruzioni d’uso dovranno comprendere:

- lista delle parti di ricambio con tutti gli elementi necessari al loro reperimento sul mercato
- estratti di catalogo o documentazione di esercizio e manutenzione della componentistica meccanica elettrica, oleodinamica e di telecontrollo
- disegni completi per la manutenzione di parti di costruzione
- distinta delle caratteristiche dimensionali e richiamo ad eventuali unificazioni e/o cataloghi
- caratteristiche dei materiali impiegati e dei processi di trattamento superficiale
- caratteristiche e schede dell’olio impiegato
- schede di eventuali punti da lubrificare.

6.5 Certificazioni per impianti

La Ditta appaltatrice dovrà provvedere alla presentazione di tutte le altre certificazioni necessarie per gli impianti; in particolare, dovrà presentare le dichiarazioni di conformità degli impianti soggetti alla Legge 46/90 ed al relativo regolamento di attuazione (DPR 447/91).

7. CRITERI DI PROGETTO

7.1 Condizioni di carico per strutture e macchinari

7.1.1 Carichi normali

Devono essere considerati i seguenti carichi normali:

- carico idrostatico con livello massimo normale;
- peso proprio delle strutture;
- eventuali carichi dinamici corrispondenti a condizioni di flusso nominale con livello massimo normale;
- forze resistenti e di attrito durante manovre con livello massimo normale;
- sforzi di manovra in condizioni normali con livello massimo normale;
- qualsiasi possibile combinazione dei carichi suddetti.

7.1.2 Carichi eccezionali

Devono essere considerati i seguenti carichi eccezionali:

- carico idrostatico con livello massimo eccezionale;
- eventuali carichi dovuti a effetti sismici considerati concomitanti con qualunque possibile combinazione dei carichi normali;
- sforzi di manovra e forze resistenti e di attrito durante manovre con livello massimo eccezionale e/o originate da manovre eseguite in condizioni di emergenza.

7.2 Verifiche di resistenza e stabilità

Salvo altrimenti specificato, le sollecitazioni nelle varie strutture non potranno superare, per i casi di carico normale e per quelli di carico eccezionale, i corrispondenti valori ammissibili indicati nelle Norme citate. Le apparecchiature dovranno comunque essere realizzate tenendo conto di eventuali esigenze particolari di rigidezza strutturale, oltre che della buona pratica costruttiva.

7.3 Dimensioni minime

Le dimensioni minime delle diverse parti strutturali indipendentemente dalle sollecitazioni risultanti e ove non altrimenti specificato, devono essere le seguenti.

7.3.1 Parti meccaniche e strutture di carpenteria

spessore minimo del mantello delle paratoie	8 mm
spessore minimo delle parti inserite nei getti (profilati esclusi)	8 mm
spessore minimo dei profilati	6 mm
spessore minimo residuo dei rivestimenti inossidabili dopo lavorazione	3 mm
diametro minimo dei bulloni per gli ancoraggi regolabili	16 mm
dimensione minima dei lati delle saldature d'angolo	4 mm

7.3.2 Sistema oleodinamico

spessore minimo dei serbatoi dell'olio	4 mm
--	------

7.4 Velocità dell'olio nelle tubazioni

Le velocità massime consentite nelle tubazioni del circuito oleodinamico dovranno essere tali da non comportare perdite di carico distribuite superiori ai 5 bar, e comunque non superiori ai seguenti valori:

- tubazioni di comando 4,0 ÷ 5,0 m/sec
- tubazioni di mandata: 4,0 ÷ 5,0 m/sec
- tubazioni di ritorno: 1,5 ÷ 2,0 m/sec
- tubazioni di aspirazione: 0,5 ÷ 1,5 m/sec

Valori maggiori di quelli indicati (sia perdite di carico che velocità nei tubi) possono essere accettati in relazione a particolari situazioni impiantistiche; in tal caso, sarà necessario comunicare tali valori alla D.L., motivando l'opportunità della proposta.

7.5 Tensione di alimentazione

Salvo quanto diversamente precisato, le tensioni saranno le seguenti:

- Per motori elettrici trifase: 400 V_{ca} ±5% - 50 Hz;
- Per motori elettrici monofase: 230 V_{ca} ±5% - 50 Hz;
- Per circuiti di comando: 24 V_{ca};
- Per apparecchiature e circuiti di comando e segnalazione: 24 V_{cc}.

8. MATERIALI

8.1 Caratteristiche dei materiali da impiegare

I materiali devono essere nuovi e di prima qualità, adatti all'impiego previsto, esenti da difetti od imperfezioni e dei tipi sotto elencati od equivalenti secondo normative estere riconosciute.

8.1.1 Strutture idromeccaniche

acciaio strutturale per nuove costruzioni	Acciaio EN 10025 S275JR o S355JR
acciaio strutturale per adeguamenti	Acciaio EN 10025 S275JR
acciaio non strutturale	Acciaio EN 10025 S275JR
acciaio inossidabile	AISI; EN 10088
Perni	AISI 430 - AISI 410; equivalenti EN 10088
Boccole autolubrificanti	Bronzo con inserti in materiale lubrificante solido
pattini, cunei, rulli di tenuta e/o guida perni	AISI 304 - AISI 316; equivalenti EN 10088
Supporti cerniere	Acciaio EN 10025 S355JR (e/o di fusione di analoghe caratteristiche)

8.1.2 Servomotori e aste di segnalazione

Camicia dei cilindri	EN 10216-1 P265TR2; EN 10216-3 P355N; EN 10217-3 P355N; dimensioni UNI EN 10216-1 o UNI EN 10220
Acciaio per anelli, stantuffi, dadi per aste, flange e coperchi	Acciaio EN 10025 S355JR
aste cilindri e di segnalazione	Acciaio EN 10083 36 CrNiMo 4, 42 CrMo 4 bonificati
Guarnizioni: OR, a pacco	Tipo CARCOTEX, PTFE+NBR o equivalenti
Raschiatore	Tipo CARCOWIP; poliuretano o equivalente
Boccole di contenimento	BSZN5 o equivalente
Anello di guida	PTFE + bronzo o equivalente
cromatura dell'acciaio	UNI 9948, UNI 4240

8.1.3 Circuiti oleodinamici

tubi trafilati	AISI 304, DIN 17458/2381, DIN 2391
raccordi, minitest, sfiati d'aria e giunti girevoli	AISI 316, DIN 2353, DIN 1.4404
flange	AISI 316L SAE 3000
diaframmi passa parete	AISI
olio per comandi	olio idraulico di origine vegetale, adatto per trasmissioni idrostatiche, con le seguenti caratteristiche: – viscosità cinematica a 40°C: 46 cSt – punto di infiammabilità ≥ 300 °C – indice di viscosità: ≥ 180 – punto di scorrimento: $\leq - 30$ °C biodegradabilità $\geq 90\%$

8.1.4 Bulloneria

Bulloneria in acciaio inossidabile	Viti AISI 316 A4-70 UNI 5737, UNI 5933 Dadi AISI 304 A-2-70 Rosette AISI 316 A4-70 UNI 6592, B 10 UNI 1751
Bulloneria in acciaio zincato a caldo	Viti 8.8, 10.9 UNI 5737, UNI 5933 Rosette R40 UNI 6592
Coppie di serraggio	UNI 10011

In linea generale, salvo ove diversamente indicato, si dovrà impiegare bulloneria in acciaio inox ove a contatto con l'acqua e per la giunzione di pezzi in acciaio inox; altrove in acciaio zincato, classe 8.8 o superiore.

9. PRESCRIZIONI COSTRUTTIVE

9.1 Organi di regolazione ed intercettazione

9.1.1 Sezioni scatolari

Le sezioni scatolari di piccole dimensioni dovranno essere riempite di materiale opportuno per evitare corrosione interna; quelle di grandi dimensioni dovranno essere evitate, e comunque, se necessarie, dovranno presentare passi d'uomo per l'ispezione interna ed il ripristino della protezione superficiale quando necessario.

9.1.2 Fori di drenaggio

Tutte le strutture interessate dovranno presentare fori di drenaggio in numero, posizioni e dimensioni sufficienti ad assicurare lo scarico completo dell'acqua accumulata per immersione, pioggia o altro.

9.1.3 Guarnizioni di tenuta

Le guarnizioni di tenuta dovranno presentare anche a secco una precarica sufficiente a garantire la tenuta iniziale. Le giunzioni delle guarnizioni di tenuta dovranno essere eseguite con mastice specificatamente indicato allo scopo. Le guarnizioni dovranno essere assicurate alla struttura da adeguati premiguarnizioni che ne permettano il montaggio, la registrazione e la sostituzione a mezzo di viti.

9.1.4 Premiguarnizione

I premiguarnizioni dovranno essere possibilmente di lunghezza pari alle guarnizioni. Essi dovranno presentare giunzioni sfalsate rispetto a quelle delle guarnizioni di almeno 120 mm.

9.1.5 Sistemi di guida

Le parti mobili dovranno essere guidate sulle parti fisse da opportuni sistemi di pattini in acciaio inossidabile o di rulli in acciaio inossidabile. I giochi fra guide fisse e mobili dovranno essere i minimi possibili. I materiali costituenti i pattini di guida dovranno presentare sufficiente resistenza all'usura e dovranno essere di tipo tale da eliminare le possibilità di grippaggio con le parti fisse. Eventuali rulli di guida dovranno essere dotati di boccole autolubrificanti su perni di acciaio inossidabile.

9.1.6 Allineamento e ancoraggio delle parti fisse

Le parti fisse dovranno presentare ancoraggi in numero sufficiente ad assicurarne il corretto posizionamento, il cui mantenimento dovrà essere garantito dall'Appaltatore durante i getti di bloccaggio, per mezzo di opportuni accorgimenti.

9.1.7 Tubazioni di by-pass e relative valvole

Salvo ove diversamente indicato, le tubazioni di by-pass di tutte le opere dovranno essere realizzate in acciaio inox AISI 304. Le saracinesche di guardia, manuali, e quelle di servizio, oleodinamiche, sono anch'esse da fornire in acciaio inox.

9.1.8 Valvole a farfalla

Le valvole a farfalla dovranno essere del tipo a doppio eccentrico per permettere la continuità di aderenza della guarnizione montata sul disco sulla sede di tenuta del corpo, ricavata con apporto di acciaio inossidabile su una sede predisposta.

L'albero di manovra ed il perno dovranno essere di acciaio inossidabile, su boccole speciali in bronzo autolubrificante. La guarnizione, in gomma antiolio, dovrà essere sostituibile senza smontare la valvola, fissata al disco mediante anello metallico. Il profilo interno dovrà essere studiato in modo da rendere la valvola autopulente.

Flangiature secondo le normative UNI EN 1092 PN 6 / 10 / 16 / 25 / 40. Il comando dovrà essere tramite servomotore idraulico a doppio effetto o tramite riduttore a glifo o a vite senza fine accoppiato ad apposito motoriduttore.

9.1.9 Supporti e aste per dispositivi di segnalazione

9.1.9.1 Paratoie piane e/o saracinesche oleodinamiche

Le aste di segnalazione posizione dovranno essere realizzate in acciaio ed avere la superficie cromata incrociata con spessore minimo di 50 μm ; dovranno essere inclusi, ove previsti, i gruppi di tenuta con boccole e guarnizioni.

Per l'indicazione della posizione saranno fornite righe graduate in ottone o in AISI 304 o in alluminio.

9.2 Sistema idraulico

9.2.1 Cilindri oleodinamici

I cilindri oleodinamici a semplice effetto e/o a doppio effetto dovranno possedere la camicia alesata e levigata internamente con rugosità media inferiore a 0.4 micron flangiata alle estremità; nel passaggio dell'asta attraverso il coperchio dovrà essere prevista una o più boccole di guida in materiale opportuno in aggiunta alla normale guarnizione di tenuta ed all'anello raschiatore. L'asta di manovra dovrà avere la superficie cromata incrociata con spessore minimo di 50 micron e levigata con rugosità media inferiore 0.20 micron. Nei casi in cui, durante il funzionamento, l'asta sia anche temporaneamente immersa in acqua, dovrà esistere un corpo separato per tenuta acqua con raschiatore atto a rimuovere eventuali incrostazioni.

9.2.2 Centralina oleodinamica

Le centrali oleodinamiche dovranno essere costituite da serbatoio, gruppi elettropompe, massello con componentistica per comando e controllo, tubazioni per le utenze.

9.2.2.1 Serbatoi

I serbatoi dovranno essere realizzati con lamiere di spessore minimo pari a 4 mm, con piedi di appoggio dotati di appositi fori per il fissaggio a pavimento. I serbatoi dovranno avere una capacità pari al valore maggiore tra 1,5 del volume dell'olio in movimento e la quantità prevista dalla norma DIN 19704, saranno dotati di tappo di riempimento e di valvole d'aria per impedire contatto diretto fra olio ed aria esterna durante il funzionamento normale, e di rubinetto di svuotamento. I serbatoi con capacità maggiore di 450 litri dovranno essere muniti di portella-passo d'uomo per l'ispezione e la pulizia interna. Dovranno essere dotati anche di indicatore visivo di livello, con targhette riportanti l'indicazione del massimo livello di riempimento compatibile con le apparecchiature comandate. Dovrà anche essere predisposto un foro per il collegamento all'impianto di terra. Il serbatoio dovrà essere dimensionato in modo da evitare il ricorso al raffreddamento forzato dell'olio; il riscaldamento dell'olio, qualora necessario, sarà ottenuto mediante una resistenza corazzata, inserita nel serbatoio asservita da termostato.

9.2.2.2 Gruppi elettropompe

Salvo ove diversamente precisato, i gruppi elettropompa montati sulle centrali oleodinamiche dovranno essere due, di cui uno di scorta all'altro; ogni gruppo dovrà essere in grado di soddisfare la richiesta di potenza necessaria alla manovra. Le pompe dovranno essere complete di filtro in aspirazione e dovranno essere smontabili separatamente senza interruzione del regolare servizio dell'altra pompa. L'avviamento dei gruppi dovrà avvenire con pompa in sorpasso, onde ridurre le correnti allo spunto. Qualora richiesto dal circuito, all'uscita di ciascuna elettropompa dovrà essere montato un blocco valvola di sicurezza, composto da valvola di massima pressione regolabile, valvola di ritegno e manometro.

9.2.2.3 Distribuzione, comando e controllo

Sulla centralina dovrà essere montato un massello per la distribuzione dell'olio. Il massello dovrà essere realizzato mediante blocco in ghisa o in acciaio, traforato internamente per realizzare le vie di comunicazione necessarie. Sul massello saranno ricavati gli ingressi di pressione e le uscite per le utenze; sarà anche montata la seguente strumentazione di comando e controllo:

- elettrovalvola venting per l'avviamento in sorpasso dei motori;
- valvola di massima e/o di regolazione pressione;
- distributori con possibilità di azionamento manuale e mediante elettrovalvole, per la manovra di apertura e chiusura degli organi interessati;
- valvole di regolazione pressione per le utenze

- dispositivo per lo smorzamento dei picchi di pressione (accumulatore con precarica)
- manometro

Dovrà inoltre essere prevista la seguente strumentazione:

- termostato per il controllo della temperatura
- livellostato di preminimo livello olio
- livellostato di minimo livello olio
- sensore di intasamento filtro di ritorno
- sensore di allarme rottura parete interna del serbatoio (se il serbatoio è realizzato a doppia parete)

Ove non diversamente precisato, tutta la strumentazione e la componentistica dovrà essere alimentata a 24 V_{cc}. Tutta la componentistica utilizzata dovrà essere in grado di sopportare la pressione di prova.

9.2.2.4 Tubazioni

Dovranno essere impiegati tubi trafilati senza saldatura per olio in acciaio inossidabile. Sulla tubazione di ritorno dovrà essere previsto un filtro con indicazione visiva del grado di intasamento. Tutte le tubazioni da/per le utenze dovranno essere raccolte in una apposita rastrelliera sulla quale dovranno essere montate valvole di sezionamento del circuito oleodinamico in acciaio inossidabile del tipo a sfera.

9.2.2.5 Impianto elettrico di bordo

L'impianto elettrico di bordo dovrà essere realizzato utilizzando cavi di potenza e di comando raccolti in due circuiti distinti all'interno di due canale in acciaio zincato tipo Sendzimir smaltato (una per i cavi di potenza, l'altra per i cavi di comando e controllo). Le canale si svilupperanno lungo la parte posteriore della centralina, e saranno sorrette da apposite piantane ad una altezza tale da non interferire con le apparecchiature montate sulle centrali; gli ingombri dovranno essere comunque contenuti all'interno di quelli delle centrali, facendo comunque attenzione, ove possibile, a non porre le canale direttamente al di sopra dei motori.

L'uscita dei cavi dalle canale avverrà mediante pressacavi; nel tratto tra canale e utenza, il cavo sarà protetto mediante guaina flessibile in acciaio zincato con rivestimento esterno liscio in resina di polivinile, autoestinguenta e con ottima resistenza agli olii.

I cavi dovranno essere a doppio isolamento, di tipo FG7OR 0.6/1 kV; la sezione dei conduttori dei cavi di potenza dovrà essere pari a quanto previsto nel dimensionamento degli impianti elettrici (e comunque non inferiore a quanto previsto dalle norme CEI 64-8 e CEI EN 60204-1 e dalle tabelle UNEL per le condizioni di utilizzo e di posa), mentre quella dei cavi di comando/segnalazione dovrà essere pari a 1.5 mm².

I cavi si attesteranno in una morsettiera posta all'interno di apposita cassetta stagna IP55 in acciaio zincato verniciato con chiusura a chiave; l'ingresso all'interno della cassetta dovrà avvenire mediante pressacavi in modo da mantenerne il grado di protezione. Dovrà essere previsto uno schermo tra morsetti di potenza e morsetti degli ausiliari. La numerazione dei morsetti dovrà essere concorde con quella della morsettiera di partenza all'interno del quadro di comando.

9.2.3 Tubazioni per l'olio

I tubi per l'olio dovranno essere in acciaio inossidabile, trafilati senza saldatura. I collegamenti smontabili saranno realizzati con raccordi ad anello tagliente in acciaio inossidabile per tubi con diametro esterno inferiore o uguale a 30 mm; in alternativa, e per tubi di diametro superiore ai 30 mm, i collegamenti saranno realizzati mediante flange SAE a saldare di tasca, serie 3000, in acciaio inox AISI 316L. I tubi dovranno essere sostenuti da staffe in polipropilene, con base da saldarsi a supporti di sostegno, fissati alle opere con tasselli; base, viti, supporti e tasselli saranno realizzati in acciaio inox. Le staffe di ancoraggio dovranno essere posizionate a distanza tale da evitare vibrazioni e deformazioni. Lungo la tubazione, andranno previsti sfiati d'aria e/o prese minitest in AISI 304-316.

Il calcolo dello spessore dei tubi sarà effettuato in conformità alla EN 13445-3. La pressione di calcolo sarà almeno pari alla pressione di esercizio normale aumentata della massima sovrappressione che si può verificare nelle condizioni di esercizio più sfavorevoli. I tubi saranno forniti decapati, oleati e tappati alle estremità; potranno essere impiegati per la realizzazione delle curve se di diametro inferiore o uguale a 42 mm; saranno uniti tra loro ed alle apparecchiature tramite raccordi.

I tubi aventi diametro esterno superiore a 42 mm non potranno essere piegati. Le curve saranno realizzate con pezzi commerciali e le connessioni saranno realizzate mediante saldatura. Le connessioni alle apparecchiature saranno flangiate.

I collegamenti idraulici dei servomotori saranno effettuati con raccordi oscillanti o raccordi flessibili rinforzati con guaina metallica. I vari tronchi di tubazione di diametro esterno superiore a 42 mm, dopo l'effettuazione della saldatura, saranno puliti e sottoposti a prova idraulica (ad una pressione pari ad 1,5 volte la pressione di progetto) e decapati.

9.2.4 Valvole di sezionamento circuito oleodinamico

Tutte le valvole di sezionamento del circuito oleodinamico montate in linea sulle tubazioni dovranno essere in acciaio inossidabile del tipo a sfera.

9.3 Organi di sollevamento

9.3.1 Vie di corsa o travi di sollevamento

Classificazione gruppo A3 secondo FEM 1001-87

Le camere delle macchine, e/o quelle che necessitino di carroonti, dovranno essere provviste di vie di corsa per applicazione di carroonti o di paranchi di movimentazione dei componenti durante le operazioni di montaggio o di manutenzione. La struttura andrà realizzata in acciaio al carbonio, con trattamento finale di protezione delle superfici.

9.3.2 Carroonte

Il carroonte dovrà avere comandi elettrici e dovrà essere previsto secondo le classi:

Elementi strutturali	
Gruppo	A4 secondo FEM 1001-87
Classe di utilizzazione	U3
Spettro di carico	Q3
Meccanismi di sollevamento	
Gruppo	M4 secondo FEM 9511-86
Classe di utilizzazione	T3
Spettro di sollecitazione	L3
Meccanismi di traslazione	
Gruppo	M4 secondo FEM 9511-86
Classe di utilizzazione	T3
Spettro di sollecitazione	L3

La progettazione dovrà avvenire secondo le norme I.S.P.E.S.L., di cui occorrerà fornire documentazione. Le manovre di sollevamento, scorrimento e traslazione del ponte dovranno essere motorizzate.

a) Carpenteria ponte

Dovrà essere del tipo mono o bitrave e composta da:

- un profilato a doppio T (o da due profili doppio T o a cassone elettrosaldato a sezione rettangolare con profilo rastremato) collegata mediante flangie bullonate alle testate di scorrimento;
- testate, costituite da lamiera scatolata rigidamente collegate alla trave tramite giunti a bulloni che consentono un rapido montaggio del complesso, con sedi alesate per le ruote di scorrimento e per i motoriduttori di comando;
- quattro respingenti elastici montate alle estremità delle testate.

Profilati, flange e lamiere in acciaio al carbonio, con trattamento di protezione delle superfici, bulloneria in acciaio al carbonio zincato. Verniciatura di tutto il complesso, in colore giallo RAL 1004.

b) Meccanismi di scorrimento

Saranno del tipo a due gruppi motoriduttori posti in prossimità delle ruote motrici, con motori collegati in parallelo.

Comprenderanno:

- quattro ruote in acciaio del tipo a doppio bordino, girevoli su cuscinetti di rotolamento e perni fissi; due di esse sono motrici e munite di corone dentate;
- due motoriduttori a flangia ad ingranaggi cilindrici, con denti fresati dal pieno ed alberi girevoli su cuscinetti di rotolamento. I motori sono del tipo speciale ad avviamento e frenata progressiva;
- finecorsa inseriti nel circuito ausiliario.

c) Carrello paranco

Sia il paranco che il carrello dovranno garantire una elevata affidabilità.

Tutti i meccanismi dovranno essere montati su cuscinetti stagni in modo da non necessitare di alcuna manutenzione.

d) Equipaggiamento elettrico

Comprenderà:

- motori di tipo chiuso previsti per una intermittenza del 40% e 150 m.o., protezione IP 44
- apparecchiatura elettrica di comando, del tipo automatico, racchiusa in armadio ad esecuzione stagna industriale a protezione IP 44 fissato al ponte, composta da: sezionatore generale, teleruttore di linea, teleinvertitore per ogni movimento, limitatore di carico in sollevamento atto ad evitare eventuali sovraccarichi, trasformatore per la riduzione della tensione al circuito di comando a 48 V, valvole di protezione sulla linea e sul circuito di ogni motore;
- linee di alimentazione ponte e carrello paranco disposte lungo le vie di corsa ed il ponte, realizzate con cavo piatto flessibile del tipo a festoni, sostenute da carrellini scorrevoli su apposita guidovia;
- pulsantiera di comando a doppio isolamento protezione IP 65, a più tasti, di cui due per marcia ed arresto, del tipo antiurto, scorrevole lungo la trave del ponte (indipendente dal paranco) ed azionabile da terra; la linea sarà realizzata con cavo piatto flessibile nella parte scorrevole, mentre la discesa è realizzata con cavo tondo autoportante collegato all'estremità superiore con una spina ad innesto rapido; la pulsantiera in posizione sospesa dovrà risultare a m 1.00 dal piano di manovra
- finecorsa inseriti nel circuito ausiliario per tutti i movimenti;

- avvisatore acustico per segnalare il passaggio della gru sull'area di lavoro, comandato da un apposito tasto in pulsantiera;
- connessioni elettriche realizzate con cavo isolato e protetto.

e) Lubrificazione

Tutti i cuscinetti saranno stagni e lubrificati a vita. Gli ingranaggi del riduttore saranno in bagno di olio.

Il programma di manutenzione dovrà prevedere la lubrificazione delle corone ruote del carrello, del ponte e della fune.

f) Vie di corsa

Vie di corsa in acciaio S275JR UNI EN 10025, costituite da profili HEA completi di:

- rotaia di scorrimento piatto 40x30
- piastra di ancoraggio su mensole
- riscontri per respingenti
- staffe per il sostegno della linea di alimentazione

9.4 Quadri elettrici di distribuzione e comando

9.4.1 Generalità

Il quadro dovrà essere progettato, costruito e collaudato in conformità alle norme e raccomandazioni EN 61439-1 (CEI 17-13/1) e EN 60529 (CEI 70-1). Tutti i materiali plastici dovranno rispondere ai requisiti di autoestinguibilità a 960° C (30/30 s) in conformità alle norme IEC 60695-2/1 (CEI 50-11). Sarà impiegato per la distribuzione dell'energia elettrica e comprenderà i dispositivi di sezionamento e di interruzione automatica con i relativi sistemi di comando, controllo, misure, regolazioni, custodie e strutture di supporto.

- Portella anteriore con: oblò trasparente e serratura chiave
- Contropannelli interni con: finestrate per componenti modulari
- Tensione nominale: 400 V
- Tensione di isolamento: 690 V / 1000 V
- Grado di protezione: IP55 (IP20 a portella aperta)

Il quadro elettrico dovrà essere costituito da un armadio metallico chiuso, con grado di protezione IP 55, realizzato in lamiera saldata o pressopiegata di spessore 2 mm, dotato di porta anteriore con maniglia, opportunamente ribordata e rinforzata in modo da costituire una robusta struttura autoportante in grado di sopportare senza deformazioni il peso proprio e delle apparecchiature installate, anche durante il sollevamento, il trasporto, lo scarico e la posa in opera.

La lamiera metallica impiegata per la chiusura delle intelaiature sarà particolarmente selezionata, con finitura levigata spianata e priva di difetti; in particolare le lamiere dei pannelli interni dei cubicoli contenenti apparecchiature dovranno essere zincopassivate. I singoli elementi componenti la struttura potranno essere accoppiati con sistemi a vite, in modo da assicurare la necessaria continuità elettrica. Le viti e la bulloneria dei quadri dovranno essere di acciaio inossidabile. I quadri dovranno essere dotati di golfari di sollevamento. I quadri dovranno essere provvisti di feritoie atte ad assicurare il necessario ricambio d'aria per ventilazione naturale.

L'armadio dovrà essere dotato di appositi pressacavi nella parte inferiore, di apposita sbarra di rame per la messa a terra delle parti metalliche del quadro stesso, dei componenti elettrici provvisti di morsetto di messa a terra degli schermi dei cavi. All'interno del quadro dovrà essere previsto un impianto di illuminazione fluorescente ad accensione automatica, protetto con adeguato interruttore automatico. Il quadro dovrà essere previsto per accesso solo frontale, eventuali deroghe dovranno essere sottoposte ad approvazione da parte della DL. L'ingresso dei cavi sarà normalmente previsto dal basso, a meno di differente indicazione della DL. Il quadro dovrà inoltre essere corredato di:

- canaline verticali di contenimento dei conduttori di cablaggio interni e profilati fissacavo per il fissaggio dei cavi esterni;
- barra collettrice di terra, di sezione non inferiore a $25 \times 5 \text{ mm}^2$, predisposta per il collegamento all'impianto di terra;

I circuiti di illuminazione e alimentazione delle resistenze anticondensa saranno protetti da un unico interruttore differenziale avente $I_d = 30 \text{ mA}$.

Le canaline per il contenimento dei cavi dovranno essere disposte in modo da non ostacolare il cablaggio delle morsettiere e saranno previste con un 30% di spazio ancora disponibile. Tutta l'apparecchiatura contenuta nei quadri dovrà essere contraddistinta tramite opportune targhette adesive, dove saranno incise le sigle e le denominazioni riportate negli schemi funzionali. Analoghe etichette dovranno essere apposte anche sulla strumentazione in campo.

9.4.2 Caratteristiche meccaniche

Gli armadi elettrici dovranno essere costruiti in lamiera al carbonio verniciato di spessore minimo 15/10 mm, grado di protezione IP 55, provvisti di pannellatura posteriore asportabile, di sportelli anteriori apribili a cerniera e dotati di chiusura a chiave, e di sportelli esterni trasparenti, anche questi con chiusura a chiave.

Gli armadi dovranno essere composti da pannelli verticali nei quali alloggeranno i circuiti ed i componenti di potenza, le rispettive protezioni e, separate, le logiche di comando e di controllo, le segnalazioni e gli allarmi.

Per armadi di altezza superiore a 1,5 m, la larghezza massima degli sportelli dovrà essere di 800 mm. Tutti gli armadi dovranno essere dimensionati per contenere tutte le apparecchiature previste lasciando ampi spazi liberi per i collegamenti, le ispezioni ed eventuali manutenzioni e integrazioni.

Dovranno essere provvisti di interruttore generale interbloccato con gli sportelli in modo da impedire l'accesso all'interno con interruttore chiuso.

Dovrà essere prevista una resistenza anticondensa con termostato, dimensionata per evitare formazioni di condensa all'interno dell'armadio. Inoltre, sempre all'interno dell'armadio, dovrà essere previsto un impianto di illuminazione fluorescente tale da garantire una sufficiente illuminazione per operarvi all'interno. Tutti gli armadi devono essere provvisti di tasca portaschemi all'interno degli sportelli e di golfari di sollevamento.

9.4.3 Apparecchiature

Tutte le apparecchiature elettriche montate all'interno dell'armadio devono essere identificate con targhette che riportano la sigla dello schema. Le targhette devono essere costruite in alluminio anodizzato nero, spessore 2 mm, e fissate con rivetti o viti autofilettanti e non incollate. Lo stesso vale per le linee elettriche in arrivo e in partenza. Le apparecchiature elettriche devono essere fissate con viti provviste di rosette elastiche antisvitamento. I trasformatori di oltre 1 KVA di potenza dovranno essere fissati sul fondo dell'armadio dove possibile, altrimenti occorrerà prevedere squadrette in modo da fissare il trasformatore in appoggio piano e non su parete. Tutti i morsetti delle apparecchiature non utilizzati dovranno essere stretti a fondo.

9.4.4 Canaline e morsettiere

Le canaline portaconduttori devono essere fissate con viti alla piastra di fondo; non si accetta la soluzione incollata. All'interno degli sportelli occorrerà creare appositi supporti per il fissaggio delle canaline. A cablaggio ultimato, i coperchi di chiusura devono essere trattenuti da opportune fascette in plastica, per evitare che si aprano durante la spedizione. Lo spazio libero all'interno della canalina, una volta posati i cavi, dovrà essere almeno del 50%. La numerazione delle morsettiere deve essere eseguita con gli appositi cartellini da inserire nella fessura del morsetto; non si accettano numerazioni scritte a mano.

9.4.5 Collegamenti interni

I collegamenti interni andranno eseguiti con conduttori flessibili nelle sezioni indicate sullo schema elettrico. I pannelli porta apparecchiature fissi e incernierati devono essere collegati fra di loro ed al telaio dell'armadio mediante calza di adeguata sezione, e da questi ad un unico bullone di ottone di messa a terra generale, fissato al telaio e proporzionato alla potenza installata. Lo stesso dicasi per le barre collettrici di collegamento cavi di messa a terra motori. Tutte le barre collettrici in rame nudo dovranno essere inguainate con tubo isolante termorestringente. Tutti i terminali devono essere graffiati e numerati con numeri a collarino. Ad ogni morsetto non possono essere collegati più di due conduttori.

9.5 Strumentazione

Tutti i sensori dovranno essere disaccoppiati galvanicamente.

9.5.1 Trasduttori di livello e pressione

Trasduttore a sonda ad immersione per applicazioni in ambiente industriale, completo di cavo speciale con tubicino di compensazione per la pressione atmosferica, oppure come sonda con attacco a vite, con allacciamento diretto o pneumatico al punto di misura. L'elettronica a microprocessore integrata nell'elemento sensore deve effettuare direttamente la compensazione delle non linearità e delle variazioni di temperatura e garantire una ottima precisione del dato misurato. La taratura del trasduttore deve avvenire con utilizzo di personal computer e della scheda interfaccia Sensorbus.

Uscita 0/4.... 20 mA

Compensato in temperatura

Tarature possibili:

- commutazione segnale da 0...20 a 4...20 mA
- calibrazione della parte digitale dell'elemento sensore
- taratura dell'offset e dello span della misura

Caratteristiche tecniche

Principio di funzionamento	tecnica a 3 fili con "ground" comune Protezione integrata contro errori di connessione
Campi di misura [bar]	Sonda con attacco a vite: da 0...0.1 fino a 0...50 bar Sonda ad immersione: da 0...0.1 fino a 0...20 bar
Sovraccarico	da 3 a 10 volte (in relazione al campo di misura)
Limiti di temperatura	-20 °C...+70 °C
Alimentazione	9.6...28.8 VDC
Consumo	$I_{load} = 11 \text{ mA} + I_{out} \leq 33 \text{ mA}$
Classe di precisione	0.15 % del valore di f.s. (20 mA) (tipo 0.1 bar: 0.25 % del valore di f.s.)
Risoluzione	12 Bits
Influenza della temperatura	$\leq 100 \text{ ppm/}^\circ\text{C}$ valore di f.s (20 mA) (tipo 0.1 bar: $\leq 150 \text{ ppm/}^\circ\text{C}$ del valore di f.s.)
Carico massimo	con aliment. 9.6 V: $\approx 250 \Omega$

	(\cong 3 km cavo in rame 0.5 mm ²) con aliment. 28.8 V: \approx 1100 Ω (\cong 14 km cavo in rame 0.5 mm ²)
Protezione da sovratensioni	incorporata, per max 400 V (transitorio)

9.5.2 Segnalazioni continue e interruttori di finecorsa di organi attuati

9.5.2.1 Organi a comando oleodinamico

Ove non diversamente indicato, la segnalazione continua a distanza del grado di apertura di paratoie e saracinesche dovrà essere eseguita mediante trasduttori con grado di protezione IP 67, aventi intensità del segnale in uscita 0-20 o 4-20 mA; l'alimentazione dovrà essere a 24 V_{ca} / 24 V_{cc}. Dovranno essere forniti completi di supporti e di accessori.

Gli interruttori elettrici di finecorsa dovranno essere di tipo induttivo, grado di protezione IP 67; dovranno inoltre essere protetti contro cortocircuiti e sovraccarichi, inversioni di polarità, picchi di tensione di breve durata e contro radio disturbi.

Tutti i supporti dei trasduttori e dei finecorsa dovranno essere realizzati in acciaio inox AISI 304.

10. PROTEZIONI SUPERFICIALI

Tutte le parti della fornitura, ad eccezione delle superfici che devono rimanere non trattate, dovranno ricevere un trattamento di protezione superficiale secondo quanto di seguito specificato.

10.1 Prescrizioni generali

10.1.1 Caratteristiche dei prodotti vernicianti

L'Appaltatore dovrà sottoporre all'approvazione preventiva le pitture che intende adottare avendo cura di sceglierle tra quelle omologate o largamente sperimentate. Allo scopo, deve mettere a disposizione le caratteristiche tecniche dei prodotti vernicianti che fanno parte integrante dei documenti di appalto allegando in fase di offerta le schede tecniche. Per quanto riguarda le condotte, si dovrà indicare se il prodotto è idoneo all'applicazione in officina su produzione di condotte costruite e verniciate in linea e/o su condotte costruite e verniciate con metodo tradizionale. Per materiali a contatto con acqua, non sono ammessi i carbonati, i cromati di zinco, le ammine aromatiche, i solventi clorurati; per i solventi aromatici deve essere osservato il D.L. 245 del 05/03/1963.

10.1.2 Prodotti da applicare e attrezzature

I prodotti vernicianti delle varie mani componenti un ciclo devono essere prodotti da un unico colorificio. I prodotti vernicianti occorrenti, le attrezzature necessarie per l'esecuzione dei lavori ed i mezzi richiesti per operare nel rispetto delle norme di sicurezza, dovranno essere forniti a cura e spese dell'Appaltatore.

10.1.3 Preparazione delle superfici da proteggere

Di norma la preparazione delle superfici da proteggere dovrà essere eseguita mediante sabbiatura. Ove ciò non risultasse possibile si ricorrerà alla pulizia con attrezzi meccanici. In ogni caso il tipo di preparazione dovrà essere quello indicato al punto 10.3.

10.1.3.1 Sabbiatura

Le superfici da proteggere devono essere sottoposte a sabbiatura secondo la specifica UNI EN ISO 8504-2 per sabbiatura a metallo quasi bianco. L'aspetto della superficie sabbiata dovrà corrispondere al grado Sa 2 ½ per sabbiatura a metallo quasi bianco secondo le norme UNI EN ISO 8503-1. Dopo la sabbiatura, l'applicazione della mano di fondo deve essere eseguita prima che abbiano a formarsi fenomeni di ossidazione e comunque entro la stessa giornata lavorativa.

10.1.3.2 Pulizia con attrezzi meccanici

L'applicazione delle pitture deve essere preceduta da un'accurata preparazione delle superfici da pitturare. Tale preparazione prevede l'esecuzione della raschiatura di tutta la ruggine e della pittura

preesistente in fase di distacco; particolare attenzione deve essere riposta alle parti di giunzione, saldature, chiodature, piastre ecc. L'applicatore dovrà accertare che, dopo la pulizia, le parti di pittura preesistenti siano ben aderenti al supporto metallico. La pulizia deve essere tale da eliminare le sostanze contaminanti che accelerano la corrosione all'interfaccia metallo-pittura affinché siano garantiti i valori di aderenza prescritti al punto 11.2.4.

Valgono comunque, per quanto riguarda la preparazione delle superfici, le prescrizioni contenute nelle specifiche e relative appendici delle norme UNI EN ISO 8504-3. La ditta esecutrice dei lavori deve essere a perfetta conoscenza delle norme suddette ed è impegnata, durante l'esecuzione dei lavori, ad attenersi alle prescrizioni ivi contenute.

10.1.3.3 Preparazione delle superfici preparate in officina

In officina verranno preparate tutte le superfici sia interne che esterne tramite sabbiatura con applicazione delle mani di fondo zincante, se previste; il completamento del trattamento dovrà essere eseguito come da ciclo previsto.

10.1.3.4 Preparazione delle superfici saldate in opera di materiali preventivamente pitturati in officina

Le zone di unione tramite saldatura di parti di nuova fornitura o di parti parzialmente sostituite, indipendentemente dal ciclo di verniciatura cui sono state preventivamente sottoposte (parziale o completo), dovranno essere preparate, ove possibile, tramite sabbiatura localizzata; in alternativa dovrà essere praticata una pulizia mediante attrezzi meccanici secondo UNI EN ISO 8504-3.

10.1.4 *Protezione delle parti da non pitturare*

Le parti da non pitturare devono essere protette da eventuali imbrattature mediante opportune protezioni fornite in opera a cura e spese dell'Appaltatore. Qualora su tali parti venissero rilevate macchie di pittura, l'Appaltatore dovrà provvedere immediatamente alla loro totale eliminazione senza arrecare danno alcuno.

10.1.5 *Colore da adottare*

Ove non precisato, il punto di colore verrà definito con la Direzione Lavori.

10.1.6 *Applicazione delle pitture*

Per l'applicazione delle pitture si fa espresso riferimento alle "Paint application specifications" dello SSPC. In particolare:

- I prodotti pronti all'uso, prima dell'impiego, devono essere accuratamente mescolati nel contenitore in modo da disperdere ogni e qualsiasi sedimento ed essere certi di disporre di un prodotto sicuramente omogeneo
- I prodotti a due componenti devono essere preparati miscelando questi ultimi nel rapporto prescritto dal produttore e solo al momento dell'impiego

- Il prodotto verniciante può essere diluito solamente nei limiti consentiti, usando esclusivamente i diluenti indicati dal produttore per ogni singolo tipo di pittura
- Attendere per ogni mano di pittura successiva alla prima l'essiccazione del precedente strato rispettando i tempi di sovraverniciabilità minimi e massimi previsti nelle schede tecniche
- La pitturazione non deve essere effettuata o deve essere sospesa nei seguenti casi:
 - quando la temperatura ambiente è inferiore a 5 °C e comunque inferiore a quella prescritta dalla scheda tecnica
 - quando la temperatura della superficie da pitturare superiore a 50°C
 - quando l'umidità relativa ambiente supera l'85%
 - quando la superficie da pitturare per qualsiasi motivo si presenta molto umida o bagnata
 - quando le modalità di impiego della pittura sono diverse da quelle prescritte dal produttore.

Ogni strato di pittura può essere applicato solo dopo autorizzazione dell'incaricato, fermo restando per l'Appaltatore quanto già precisato. Ogni strato di pittura deve essere steso in modo uniforme curando la formazione di una pellicola regolare senza formazione o accumulo di gocce.

10.2 Zincatura

Lo strato protettivo di zinco deve essere applicato a caldo o mediante bagno elettrolitico; deve essere uniforme, aderente, privo di bolle, porosità e crepe. Lo spessore dello strato non deve essere inferiore a quello corrispondente ad una quantità di zinco di 600 gr/m².

10.3 Cicli di pitturazione

10.3.1 Superfici in acciaio inox ed in lega leggera di alluminio

Nessun trattamento.

10.3.2 Superfici di organi revisionati in opera a contatto temporaneo o permanente con acqua dolce o in locali umidi

Sabbatura grado Sa 2½ secondo UNI EN ISO 8504-2; ove non possibile, pulizia manuale o meccanica delle superfici.

Applicazione di uno strato epossidico autoprimerizzante ad alto spessore, a due componenti, su supporti umidi o bagnati, spessore non inferiore ai 300 µm.

10.3.3 Superfici di organi di nuova costruzione a contatto temporaneo o permanente con acqua dolce o in locali umidi

Sabbatura grado Sa 2½ secondo UNI EN ISO 8504-2.

Applicazione di uno strato di zincante inorganico, spessore non inferiore ai 75 µm.

Applicazione di uno strato epossidico ad alto spessore, a due componenti, spessore non inferiore ai 200 µm.

Spessore totale del ciclo non inferiore a 280 µm.

10.3.4 Superfici a contatto con aria non in locali umidi per apparecchiature di nuova fornitura o revisionate

Sabbiatura al grado Sa 2½ secondo UNI EN ISO 8504-2.

Applicazione di uno strato di zincante epossidico, spessore non inferiore a 70 µm.

Applicazione di due mani di vernice epossivinilica fino ad ottenere uno spessore complessivo, compreso lo zincante, non inferiore a 280 µm.

10.3.5 Superfici a contatto con calcestruzzo

Spazzolatura meccanica o a mano e successiva applicazione di una mano di latte di calce.

10.3.6 Centrali oleodinamiche

- Preparazione delle superfici mediante sabbiatura al grado Sa 2½ secondo UNI EN ISO 8504-2.
- Applicazione di una mano di zincante epossidico a freddo per uno spessore non inferiore a 50 µm.
- Applicazione di due mani a spessore di pittura a base di vernice epossivinilica per uno spessore finito di film a secco non inferiore a 120 µm.
- Spessore totale del ciclo non inferiore a 170 µm. Le superfici interne del serbatoio della centralina oleodinamica dovranno essere protette, dopo sabbiatura, con vernici resistenti all'olio per uno spessore totale a film secco non inferiore a 60 µm.

10.4 Verifica dell'esecuzione del lavoro

10.4.1 Collaudo provvisorio

Il collaudo provvisorio dovrà essere effettuato in officina e/o a fine lavori e comunque non oltre un mese dal termine degli stessi ed avverrà in contraddittorio.

Il committente si riserva di verificare in tale sede, con tutti i mezzi a propria disposizione, la corretta esecuzione del lavoro e la rispondenza alle prescrizioni contrattuali. Il film di pittura dovrà essere compatto, perfettamente aderente, uniforme in colore ed esente da viraggi di tinta, colature vaiolature, vescicature, lesioni, distacchi e qualsiasi tipo di difetti o discontinuità.

Per quanto riguarda la verifica di spessore da eseguirsi secondo UNICHIM 571 metodo n° 5, la media dei valori misurati non dovrà essere inferiore al valore stabilito sui documenti contrattuali. Nessuna delle misure effettuate deve risultare inferiore al 90% del valore minimo prescritto.

Il numero delle misure e la superficie da ispezionare verranno stabilite dal collaudatore con la limitazione che non dovranno essere eseguite meno di 10 misure e non più di una misura per metro quadrato. La verifica dell'aderenza del ciclo completo dovrà essere eseguita con la modalità di cui al punto 11.2.4 per quanto applicabile. L'aderenza non dovrà risultare inferiore a 1 MPa. In alternativa si applicherà il metodo per quadrettatura secondo DIN 53151, il grado di accettazione è GT1. Per le tubazioni, il controllo dovrà essere limitato ad un punto ogni 300 m di lunghezza.

10.4.2 Collaudo definitivo

Il collaudo definitivo dovrà essere effettuato entro 12 mesi dalla data del verbale di collaudo provvisorio. Fatta eccezione per danni dovuti a cause accidentali, la pellicola di pittura dovrà apparire integra, compatta, aderente, esente da bolle, crateri, distacchi o affioramenti di ruggine; dovrà essere ammesso solo un moderato sfarinamento o viraggio di tinta.

L'esito favorevole del collaudo, risultante da apposito verbale, comporterà l'accettazione definitiva dell'opera. Per le condotte interrate, se richiesto dalla D.L., il collaudo verrà eseguito come sopra con scopertura della condotta in un numero di punti da concordare.

10.5 Garanzia della pitturazione

10.5.1 Durata

L'efficienza e l'integrità della verniciatura dovrà essere garantita per un periodo minimo di 6 anni. Entro tale periodo, l'Appaltatore dovrà ripitturare a propria cura e spese tutte quelle superfici che presentassero affioramenti di ruggine superiori a quelli previsti nel punto 10.5.2, sfaldamenti di strati di pittura, vaiolature, vescicature, lesioni od avarie imputabili a deficienza dei prodotti impiegati o ad una non corretta tecnica di applicazione.

10.5.2 Arrugginimento ammissibile

I gradi di arrugginimento (Re) ammissibili, riferiti alla Scala Europea del Grado di Arrugginimento per pitture antiruggine pubblicato dal "Comitato Europeo delle Associazioni di fabbricanti di pittura ed inchiostri da stampa", sono i seguenti:

- Re 1 dopo 3 anni
- Re 2 dopo 6 anni

Un'eventuale discordanza nella valutazione dei vari gradi di arrugginimento che dovesse sorgere fra la Committente e l'Appaltatore dovrà essere sottoposta al giudizio insindacabile di un esperto.

Tutti gli oneri relativi all'intervento di cui sopra dovranno essere a carico della parte soccombente. Le parti che, allo scadere del periodo indicato presentassero gradi di arrugginimento superiori a quelli citati, dovranno essere ripitturate a spese dell'Appaltatore nei modi e nei tempi precisati di volta in volta.

11. PROVE E CONTROLLI

11.1 Premessa

L'Appaltatore dovrà disporre di tecnici qualificati che, in contraddittorio con la struttura di controllo del Committente, possano procedere ad eseguire le prove ed i collaudi sui materiali e sulle apparecchiature finite come nel seguito elencato. I controlli dovranno accertare la rispondenza dei materiali impiegati alle Norme di riferimento e alle lavorazioni della Parte I del CSA. Si dovrà quindi verificare che il prodotto finito sia conforme a quanto indicato sui documenti contrattuali o a eventuali modifiche concordate in corso d'opera. Le forniture saranno quindi assoggettate ai collaudi ed alle prove definiti nei Piani di Controllo Qualità (P.C.Q.); tali piani saranno sottoposti alla Committente per approvazione in accordo con quanto indicato nei documenti contrattuali.

Il P.C.Q. per la costruzione di apparecchiature complesse, dei relativi impianti accessori e delle parti di ricambio, dovrà essere ripartito per componenti, in modo da fornire per ciascuno di essi un insieme omogeneo di riferimenti, quali i dati di progetto, disegni costruttivi, liste materiali e dati garantiti, oltre naturalmente alla sequenza di verifiche, prove e documenti relativi all'esecuzione del piano qualità durante la costruzione, con il riferimento alle norme o alle procedure interne di prova. I P.C.Q. approvati conterranno protocolli di prova del Costruttore i quali, in ogni caso, dovranno comprendere le prove indicate nel presente Documento. Alla conclusione dei lavori dovrà essere consegnato un dossier finale comprendente i P.C.Q. evasi e tutta la documentazione relativa.

Le prove saranno documentate, a seconda delle condizioni previste dai P.C.Q. approvati, con documenti di controllo elaborati secondo la Norma UNI EN 10204, ove applicabile. Alla medesima Norma si atterrano le documentazioni di origine di materiali, semilavorati, ecc. impiegati per la realizzazione della fornitura e dei quali dovrà essere evidenziata la rintracciabilità. Per i materiali metallici dovranno essere precisate preventivamente le classi di accettabilità entro cui gli stessi devono rientrare.

Per i componenti non soggetti a marchi e per i quali non sia espressamente richiesta l'effettuazione di prove, dovrà essere prodotta dal Costruttore "Dichiarazione di conformità" secondo UNI CEI EN 45014.

I tecnici della Committente potranno presenziare a tutti i controlli indicati nelle presenti prescrizioni; la data di esecuzione di ciascuna prova e la partecipazione dei collaudatori della Committente alla stessa dovranno essere di volta in volta concordate con almeno 15 gg. di anticipo, trascorsi i quali il Fornitore sarà autorizzato ad eseguire le prove in proprio. In ogni caso dovranno essere inviati al più presto al Committente i verbali relativi a ciascuna prova o collaudo effettuato.

Tutti gli oneri relativi a prove e collaudi sono a carico dell'Appaltatore.

11.1.1 *Riserve*

Nel caso che i risultati delle prove sui materiali non siano rispondenti a quanto previsto nei documenti contrattuali, il rappresentante del Committente informerà l'organismo che cura la gestione dell'ordine. Ogni eventuale decisione sulla possibile utilizzazione del materiale sarà subordinata alla presentazione da parte del Fornitore di una dettagliata documentazione sulle motivazioni tecniche che permettono di utilizzarlo, pur rispettando i limiti di sollecitazione ed i coefficienti di sicurezza stabiliti in progetto. Il Committente si riserva di esaminare tale documentazione e di esprimere il suo parere finale.

11.2 **Prove in officina**

11.2.1 *Controlli distruttivi*

Tutti i materiali utilizzati nella costruzione, aventi esigenze rilevanti ai fini strutturali principali o del funzionamento, dovranno avere certificati di origine, eseguiti secondo la normativa corrispondente, attestanti:

- analisi chimica
- verifica delle caratteristiche meccaniche

Prove meccaniche di conferma potrebbero essere richieste dalla Committente. Materiali di magazzino possono essere utilizzati dimostrando la loro conformità alle Norme. I certificati delle prove o di conformità dovranno essere forniti dall'Appaltatore nel più breve tempo possibile.

11.2.1.1 *Analisi chimica*

Deve essere verificata la rispondenza alle norme e certificata la composizione chimica di ogni componente per ciascun lotto di colata.

11.2.1.2 *Verifica delle caratteristiche meccaniche*

Le prove per la determinazione delle caratteristiche meccaniche dei materiali saranno effettuate conformemente a quanto stabilito dalle Norme UNI:

- UNI EN 10002/1 per le prove di trazione;
- UNI EN 10045/1 per le prove di resilienza;
- UNI EN 10003/3 per le prove di durezza Brinell (HB);
- UNI 564 per le prove di piegamento;
- UNI EN ISO 377 per il prelievo e la preparazione dei saggi, delle provette e dei campioni.

Ciascun pezzo sarà sottoposto ad una o più serie di prove, in accordo a quanto prescritto dalla relativa norma di prodotto. La conformità dei materiali metallici verrà verificata mediante controllo specifico in

conformità alla norma UNI EN 10021. La certificazione di collaudo dovrà essere conforme al punto 3.1.B della norma UNI EN 10204; il cliente si riserva di assistere all'esecuzione delle prove di collaudo.

– Lamiere

Valgono le prescrizioni delle norme UNI EN 10113 e UNI EN 10025, con la seguente precisazione: in accordo a quanto previsto nella norma UNI EN 18, per i prodotti di spessore maggiore di 30 mm, le provette di resilienza devono essere prelevate in corrispondenza di un quarto dello spessore.

– Profilati

Per tutti i profilati valgono le prescrizioni della norma UNI EN 10025 e della norma UNI EN 10113/1.

11.2.2 Controlli non distruttivi

Le prove dovranno essere normalmente eseguite dopo il trattamento termico di qualità e di distensione, qualora previsto. Tutte le saldature, eseguite in officina ed in opera, devono essere controllate dopo il loro eventuale trattamento termico. Nei casi di dubbia interpretazione le prove dovranno essere integrate con metodologie e/o tecniche idonee ad una corretta valutazione. Il personale addetto alle prove non distruttive dovrà essere qualificato e certificato in accordo alle normative UNI EN 473 (la certificazione dovrà essere stata rilasciata da centri di esame approvati da un organismo di certificazione indipendente come ad esempio CIC PND, IIS.), la qualifica dovrà essere di 2° livello per l'esecuzione dei controlli, mentre le procedure dovranno essere approvate da personale qualificato al 3° livello.

11.2.2.1 Livelli di Qualità

I Livelli di Qualità applicabili (secondo UNI EN 25817) riferiti alle imperfezioni delle saldature riscontrate corrisponderanno a:

- Saldature eseguite in officina
- Livello **B** per tutte le imperfezioni
- Saldature eseguite in opera
- Livello **B** per le imperfezioni lineari
- Livello **C** per le restanti tipologie di imperfezioni

Qualora le indicazioni delle prove diano come risultato la presenza di cricche, mancanze di fusione e/o mancanza di piena penetrazione si dovrà considerare la saldatura inaccettabile indipendentemente dal livello di Qualità.

11.2.2.2 Criteri di accettabilità

Al fine di garantire i Livelli di Qualità di cui al punto 11.2.2.1. vengono, di seguito, riportati gli standard metodologici ed i Criteri di Accettabilità inerenti le diverse tipologie di Controlli Non Distruttivi previsti (così come definito dalla norma EN 12062).

11.2.2.3 Esame con ultrasuoni

Deve essere eseguito secondo Norme ASME V artt. 5 e 23 o equivalenti. I criteri di accettabilità sono fissati dalle Norme ASME VIII Appendice 12, EN 1712 o equivalenti. Il controllo verrà effettuato sui seguenti componenti:

– Lamiere

L'esame con ultrasuoni è richiesto secondo norme UNI EN 10160 per lamiere di spessore ≥ 15 mm. L'estensione del controllo deve essere quella definita secondo le norme suddette.

– Saldature

Deve essere eseguito su giunti saldati di spessore superiore a 20 mm e su saldature testa a testa aventi esigenze importanti dal punto di vista strutturale ed eseguite a piena penetrazione; il controllo sarà esteso al 100% della lunghezza delle saldature secondo le modalità indicate nella norma UNI EN 1714.

Le discontinuità devono essere considerate inaccettabili se l'altezza delle indicazioni eccede il livello di riferimento primario (DAC) e se hanno lunghezza maggiore a:

- 6 mm per "S" (spessore più sottile del giunto) fino a 19 mm incluso;
- $1/3 S$ per "S" compreso tra 19 e 57 mm;
- 19 mm per "S" maggiore di 57 mm.

Qualora le indicazioni siano dovute a cricche, mancanza di fusione o mancanza di penetrazione, devono essere considerate comunque inaccettabili.

– Flange, fucinati e tiranti

È richiesto l'esame ultrasonico secondo UNI EN 10228

11.2.2.4 Esame magnetoscopico

Deve essere eseguito secondo Norme ASME V artt. 7 e 25 o equivalenti. I criteri di accettabilità sono fissati dalle Norme ASME VIII Appendice 6. L'esame potrà essere condotto con la tecnica delle polveri secche o ad umido, a magnetizzazione circolare in corrente raddrizzata, attenendosi alla seguente normativa:

- per criteri generali di controllo: norma UNI EN ISO 9934-1; norme UNI 8930;
- per criteri specifici di controllo: norme ASTM A 275 o UNI EN 10228-1 per i fucinati
- Norma UNI EN 1290 per le saldature

- Norma UNI EN 1369 per le fusioni in acciaio

Il controllo verrà effettuato:

- su tutte le saldature ad angolo aventi importanza strutturale;
- sulle saldature di componenti soggetti a vibrazioni e fenomeni di fatica.

Dovrà essere sottoposto a prova il 100% del cordone di saldatura se questa è eseguita a piena penetrazione; in caso contrario il controllo dovrà essere limitato al 20% del cordone in esame. Si deve estendere l'esame su tutti i cordoni di saldatura dei pezzi speciali. I criteri di accettabilità sono i seguenti:

- solo le indicazioni con dimensioni maggiori di 1,6 mm sono considerate rilevanti;
- le seguenti indicazioni rilevanti sono inaccettabili:
 - cricche ed indicazioni lineari;
 - indicazioni tondeggianti maggiori di 4,8 mm;
 - 4 o più indicazioni tondeggianti allineate con distanza minore di 1,6 mm;
 - 10 o più indicazioni tondeggianti in ogni 40 cm² di superficie, con la maggiore dimensione dell'area non eccedente 150 mm, presa nella posizione più sfavorevole relativamente alle indicazioni da valutare.

11.2.2.5 Esame con liquidi penetranti

Deve essere eseguito secondo Norme ASME V artt. 6 e 24, UNI 8374, UNI EN 1289 (per le saldature) o equivalenti. I criteri di accettabilità sono fissati dalle Norme ASME VIII Appendice 8 o equivalenti. Il controllo verrà effettuato su saldature di acciaio al carbonio con acciaio inossidabile, ottone o bronzo e per il controllo della ripresa a rovescio dei giunti saldati; possono essere previsti in alternativa al controllo magnetoscopico. La prova dovrà essere estesa al 100% del cordone di saldatura interessato.

11.2.3 Controlli dimensionali

Tutte le parti componenti le varie strutture dovranno essere controllate dimensionalmente allo scopo di accertare la rispondenza della costruzione ai disegni, il rispetto delle tolleranze ed il perfetto accoppiamento delle parti da assemblare durante il montaggio in opera.

11.2.4 Controllo protezione superficiale

Verranno effettuati un controllo visivo del grado di finitura e della eventuale presenza di scollature, soffiature, incisioni, inclusioni. Si effettuerà un controllo degli spessori con apparecchiatura magnetica. Inoltre, su campioni appositamente preparati e pitturati con il ciclo proposto, la Direzione Lavori si riserva di eseguire le seguenti prove e verifiche:

- Verifica di rispondenza al colore richiesto

La verifica dovrà essere fatta mediante confronto con la scala RAL applicando la norma UNICHIM 735.

- Verifica di aderenza del rivestimento protettivo

Verranno sottoposti a verifica sia i prodotti impiegati come fondo che i cicli completi. La prova verrà eseguita secondo la norma ISO 4624. L'aderenza non dovrà risultare inferiore a 1.4 MPa.

- Verifica della resistenza all'invecchiamento accelerato (solo intero ciclo esterno)

Da eseguirsi sull'intero ciclo del rivestimento protettivo esterno secondo le norme ASTM -G-53.

Il ciclo di esposizione prevede 4 ore di luce ultravioletta a temperatura ambiente di 60°C seguite da 4 ore di condensa senza esposizione alla luce con temperatura ambiente di 40°C per complessivi 42 cicli con sequenza ininterrotta. Il tempo di maturazione dei prodotti, prima che i provini possano essere sottoposti alla prova, dovrà essere indicato dal produttore in base alle condizioni di applicazione. Al termine delle prove, le superfici verniciate non devono presentare alterazioni delle caratteristiche iniziali. Sono ammessi un leggero viraggio di tinta ed una modesta diminuzione del grado di brillantezza.

- Verifica della resistenza all'umidità (condensazione continua)

Da eseguirsi sull'intero ciclo del rivestimento protettivo le norme ASTM D-2247.

La durata delle prove deve essere di 300 ore con verifiche periodiche di 72 ore.

Dopo 72 ore di prova non è ammessa la presenza di bolle del tipo superiore al grado "4 few" delle norme ASTM D 714.

Al termine della prova non è ammessa la presenza di bolle del tipo superiore al grado "4 medium" delle norme suddette, inoltre, non è ammessa la presenza, sulla superficie pitturata, di punti di ruggine in quantità maggiore a quella prevista dal grado 8 delle norme ASTM D 610. In corrispondenza dei tagli a croce deve essere effettuato un esame a vista controllando che le eventuali bolle o infiltrazioni di corrosione non si estendano oltre i 2 mm dall'intaglio.

- Verifica dell'allungamento percentuale con il metodo del mandrino conico

Da eseguire secondo le norme ASTM D 522

Devono essere rispettati i seguenti valori tipici:

- fondo zincante inorganico ad alto contenuto di zinco: 8% (min)
- fondo zincante organico ad alto contenuto di zinco: 10% (min)
- antiruggine oleofenolico ad alto contenuto di zinco: 15% (min)
- prodotti epossidici, epossipoliammidici, vinilici, epossivinilici: 10% (min)
- prodotti epossicatramosi: 15% (min)
- Identificazione del prodotto verniciante mediante analisi spettrofotometrica IR

Il campione deve essere analizzato nelle condizioni di viscosità di applicazione previste dalla scheda tecnica.

Ogni prova dovrà essere eseguita su almeno 3 provini.

11.2.5 Prove idrauliche

Tutte le componenti soggette a pressione idraulica dovranno essere assoggettate a prove in officina di resistenza e di tenuta. La pressione di prova dovrà essere pari a 1,5 volte il valore massimo di esercizio (comprensivo della sovrappressione massima di colpo d'ariete).

11.2.6 Prove di funzionamento

Saranno eseguite prove funzionali in bianco per tutte le apparecchiature, allo scopo di verificarne la correttezza di funzionamento e la rispondenza ai disegni e schemi di progetto.

11.3 Prove in corso di montaggio

Durante il periodo di montaggio verranno eseguite, a cura e spese del Fornitore, tutte le prove necessarie ad approntare la macchina ed i suoi ausiliari al primo avviamento.

Dovrà essere predisposto un apposito Piano di controlli. Il Piano fornirà sistematicamente la sequenza di verifiche e prove sulle diverse componenti della fornitura (macchine, organi, ...) e sugli impianti accessori, da realizzare durante il montaggio e alla fine come prove di funzionamento. Il P.C.Q. farà diretto riferimento al Manuale di Istruzioni per il montaggio. Esso indicherà i valori da riscontrare con i rispettivi campi di tolleranza, le procedure e la strumentazione necessaria all'esecuzione della prova, i disegni costruttivi di riferimento che non siano già inclusi nel Manuale di Istruzioni per il Montaggio. Al P.C.Q. dei Montaggi sarà allegato il protocollo tipo per la registrazione dei risultati di prova. Il P.C.Q. dovrà includere anche le misure adatte ad un futuro riscontro diagnostico in conformità alla pratica corrente.

11.4 Prove funzionali

Dovranno essere eseguite prove funzionali a secco per tutte le apparecchiature controllando le manovre previste che dovranno corrispondere a quanto indicato nelle caratteristiche particolari di ogni organo.

11.5 Paratoie e relativi impianti di movimentazione

11.5.1 Prove in officina

11.5.1.1 Servomotori oleodinamici

- controllo certificati dei materiali

- verifica caratteristiche meccaniche delle aste e dei cilindri
- esame con ultrasuoni delle aste e delle parti fucinate
- esame magnetoscopico delle parti fuse
- misura dello spessore del cromo
- controlli dimensionali
- controllo protezione superficiale
- prove idrauliche

11.5.1.2 Centralina oleodinamica

a) Elettrodistributori

- prova funzionale con tensione min = 0,8 Vn e tensione max = 1,2 Vn;
- prove di isolamento
- verifiche funzionali

b) Valvole di intercettazione:

- controlli a vista;
- verifica funzionale.

c) Strumentazione

- verifica funzionale;
- controllo della precisione.

d) Elettropompe:

- prova con tensione applicata;
- prova a vuoto;
- verifica del grado di protezione IP motori;
- misura delle vibrazioni;
- verifica dei rendimenti e degli assorbimenti.

e) Assieme

- saranno eseguite prove funzionali a secco, controllando le manovre di apertura e chiusura e rilevando i tempi occorrenti alle stesse che dovranno corrispondere a quanto indicato sulla documentazione di progetto;
- saranno eseguite prove di funzionamento della centralina oleodinamica allo scopo di accertare la rispondenza delle apparecchiature alle caratteristiche indicate sulla documentazione di progetto;
- gli armadi elettrici verranno sottoposti a prova di isolamento alla tensione nominale;
- verrà verificata la rispondenza al ciclo di funzionamento degli organi.

11.5.2 Prove in opera

Al termine del montaggio saranno eseguite le seguenti prove:

- controllo funzionale di tutti i collegamenti elettrici ed oleodinamici
- verifica e taratura di tutti gli impianti e di tutta la strumentazione
- prove di funzionamento a carico equilibrato e sotto carico.

12. INTERFACCIA CON LA PARTE CIVILE

Le forniture meccaniche potranno essere acquistate direttamente dalla Committenza mediante procedimento competitivo di sola fornitura, oppure includendo le operazioni di installazione, test e collaudo funzionale. Sarà anche possibile prevedere l'installazione delle forniture meccaniche ad opera dell'impresa civile, prevedendo una supervisione del fornitore meccanico, mentre è ragionevole pensare che la messa in servizio dei servizi ausiliari meccanici e delle centraline elettriche sarà effettuata da personale incaricato dalla Committenza o dal fornitore elettromeccanico. Quale che sia lo schema contrattuale previsto, andranno in ogni caso chiaramente stabiliti i confini di fornitura e di prestazione dei due principali interlocutori, ovvero la ditta civile ed il fornitore elettromeccanico, ed andrà univocamente fissato il limite delle prestazioni di entrambi, attraverso la cosiddetta Matrice di Interfaccia.

Come già proposto nella Specifica Tecnica Civile (documento 2019.0800.007-GE-GEN-ST-114 Specifiche Tecniche Civili), in questa fase si fornisce un esempio di Matrice di Interfaccia, che diverrà a tutti gli effetti un documento contrattuale, e che potrà subire modifiche in relazioni agli strumenti di gara e contrattuali che saranno implementati nelle prossime fasi dell'iniziativa.

Gli "attori" coinvolti nelle attività successive a questa fase sono i seguenti:

- Proprietà o Committente: si intende A2A, con i suoi supervisori, il personale operativo e manageriale, l'eventuale collaudatore nominato
- Progettista/DL: si intende il progettista del progetto esecutivo che sarà incaricato, la Direzione Lavori ed eventualmente i funzionari della Direzione Dighe, se saranno coinvolti
- Appaltatore civile: sarà il principale gestore delle attività di cantiere e sarà coinvolto mediante procedimento di gara
- Appaltatore elettromeccanico: potrà essere un fornitore che metterà a disposizione i supervisori per le installazioni o più probabilmente un attore presente in cantiere anche per le fasi di installazione

Le attività che saranno svolte dai rispettivi attori sono le seguenti:

- Acquisto (indicato con P, come procurement): l'acquisto delle forniture
- Progettazione di dettaglio (DD): ovvero la progettazione esecutiva o costruttiva
- Esecuzione o Fabbricazione (E): ovvero l'esecuzione di un'attività o la realizzazione delle forniture in stabilimento
- Supervisione (S): ovvero il controllo delle attività svolte da altri attori
- Assistenza (A): ovvero un supporto all'attività svolta sotto la responsabilità di altri attori

La matrice di interfaccia per le lavorazioni che sono state raggruppate in modo funzionale, risulta in questa fase quella riportata nella figura seguente. Soprattutto con riferimento ad inghisaggi e posa degli elementi elettromeccanici andrà posta particolare attenzione nel distinguere ruoli e responsabilità.

MATRICE DI INTERFACCIA				
ATTIVITÀ	Proprietà Committente	Progettista DL	Appaltatore Civile	Appaltatore EM
1 Gestione degli scarichi e dei livelli idrici	DD E	DD S		
2 Relizzazione/adequamento viabilità			DD E	
3 Gestione di aree, strutture e infrastrutture di cantiere		S	DD E	
4 Adempimenti ambientali (PMA, conferimento rifiuti)	S	S	E	
5 Lavori civili all'aperto (scavi, getti, finiture)		DD S	E	
6 Scavi e rivestimenti in sotterraneo		DD S	E	
7 Demolizioni		DD S	E	
8 Fornitura dei blindaggi, fino alle flange di accoppiamento		DD S	E	
9 Fornitura valvole a farfalla e raccordi fino alle flange di accoppiamento	P	S		DD E
10 Installazione valvole a farfalla		S	A	E
11 Fornitura di paratoie e panconi	P	S		DD E
12 Fornitura e installazione di mezzi di sollevamento	P	S	A	DD E
13 Fornitura e installazione quadri, centr.elettriche, ausiliari meccanici	P	S	A	DD E
14 Realizzazione dei basamenti delle valvole		DD	E	S
15 Fornitura e posa barre da inghisare (gargami, piatti battuta, tirafondi)	P	S	A	DD E
16 Realizzazione dei getti di seconda fase per inghisaggio installazioni		DD S	E	S
17 Prove funzionali e collaudi	E	S	A	A

Figura 1: Esempio di Matrice di Interfaccia

Modifiche anche sostanziali a questo tipo di suddivisione delle responsabilità potranno essere apportate negli schemi contrattuali adottati nelle fasi successive.