

	IMPIANTO Impianto idroelettrico di Coghinas	CODICE CKS GRE.OEM.R.90.IT.H.79008.10.092.00
	TITOLO Diga di Muzzone: Progetto di ripristino dello scarico di fondo <i>Specifica tecnica paratoie e quadri elettrici</i>	CODICE INTERNO 2020.0240.002-HM-PAR-ST-101
	Data 05/01/2024 Pagina 1 di 33	

Impianto idroelettrico di Coghinas – Diga di Muzzone

Renewable Energies Italy - O&M Hydro Italy
 Northern Central Area - Territorial Unit Cagliari - UE Coghinas

Comune di Oschiri - Provincia di Sassari

Ripristino dello scarico di fondo

Progetto Esecutivo

Specifica tecnica paratoie e quadri elettrici

Specifica Tecnica

IL COMMITTENTE  ENEL GREEN POWER ITALIA SRL Renewable Energies Italy O&M Hydro Italy Northern Central Area		05/01/2024	
		DATA	ING. M. SESSEGO
IL PROGETTISTA  LOMBARDI SA INGEGNERI CONSULENTI Lombardi SA Ingegneri Consulenti Via Rinaldo Simen, 19 6648 Minusio (Svizzera)		05/01/2024	
		DATA	ING. M. BRAGHINI
IL DIRETTORE LAVORI	L' INGEGNERE RESPONSABILE	IL PROGETTISTA SPECIALISTICO	
	05/01/2024	05/01/2024	
DATA	DATA	ING. M. ARU	DATA ING. A. BALESTRA

LOMBARDI SA INGEGNERI CONSULENTI



Lombardi SA Ingegneri Consulenti
 Via del Tiglio, 2, C.P. 934
 6512 Bellinzona Giubiasco (Svizzera)

	IMPIANTO Impianto idroelettrico di Coghinas	CODICE CKS GRE.OEM.R.90.IT.H.79008.10.092.00
	TITOLO Diga di Muzzone: Progetto di ripristino dello scarico di fondo <i>Specifica tecnica paratoie e quadri elettrici</i>	CODICE INTERNO 2020.0240.002-HM-PAR-ST-101
		Data 05/01/2024
		Pagina 2 di 33

B	01.05.2024	IP	MFr/Bal
A	22.08.2022	IP	MFr/Bal
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

	IMPIANTO Impianto idroelettrico di Coghinas	CODICE CKS GRE.OEM.R.90.IT.H.79008.10.092.00
	TITOLO Diga di Muzzone: Progetto di ripristino dello scarico di fondo <i>Specifica tecnica paratoie e quadri elettrici</i>	CODICE INTERNO 2020.0240.002-HM-PAR-ST-101
		Data 05/01/2024
		Pagina 3 di 33

INDICE

1.	INTRODUZIONE	5
1.1	Contesto generale e scopo del lavoro	5
1.2	Struttura del rapporto	5
1.3	Documenti analizzati	5
1.4	Elaborati di progetto	6
2.	PARATOIE DELLO SCARICO DI FONDO	7
2.1	Generalità	7
2.2	Scopo del lavoro	7
2.3	Dati di progettazione	8
2.4	Condizioni operative	9
2.5	Dettagli di costruzione	11
2.6	Parti incorporate nei getti di prima fase (Parti Integrate)	15
2.7	Servomotori idraulici	15
2.8	Indicatori di posizione	17
2.9	Apparecchiature elettriche e di controllo	17
2.10	Montaggio e collaudo in officina	20
2.11	Installazione	21
2.12	Prove di completamento	22
2.13	Lavori vari (opere metalliche)	23
2.14	Pezzi di ricambio ed attrezzi speciali	23
2.15	Schede Dati Tecniche	24
3.	CARROPONTE	25
3.1	Generale	25
3.2	Ambito di lavoro	25

	IMPIANTO Impianto idroelettrico di Coghinas	CODICE CKS GRE.OEM.R.90.IT.H.79008.10.092.00
	TITOLO Diga di Muzzone: Progetto di ripristino dello scarico di fondo <i>Specifica tecnica paratoie e quadri elettrici</i>	CODICE INTERNO 2020.0240.002-HM-PAR-ST-101
		Data 05/01/2024
		Pagina 4 di 33

3.3	Lavori correlati	25
3.4	Caratteristiche principali e requisiti di progettazione	26
3.5	Montaggio e collaudo in officina	30
3.6	Installazione	30
3.7	Prove di Accettazione	30
3.8	Attrezzature speciali	32
3.9	Parti di ricambio	32
3.10	Schede Dati Tecniche	33
3.11	Manuale d'uso e manutenzione	33

	IMPIANTO Impianto idroelettrico di Coghinas	CODICE CKS GRE.OEM.R.90.IT.H.79008.10.092.00
	TITOLO Diga di Muzzone: Progetto di ripristino dello scarico di fondo <i>Specifica tecnica paratoie e quadri elettrici</i>	CODICE INTERNO 2020.0240.002-HM-PAR-ST-101
		Data 05/01/2024
		Pagina 5 di 33

1. INTRODUZIONE

1.1 Contesto generale e scopo del lavoro

Enel Green Power Italia S.r.l. – O&M Hydro Italy – Area Centro Nord – Unità Territoriale di Cagliari, nel seguito Enel GP, Gestore dell'impianto idroelettrico di Coghinas, nel Comune di Oschiri (SS), ha incaricato nel luglio 2020 Lombardi SA per attività d'ingegneria relative alla diga di Muzzone.

Obiettivo dell'incarico è la progettazione esecutiva dell'intervento di ripristino dello scarico di fondo, da sviluppare sulla base del progetto definitivo realizzato da Enel GP nell'aprile del 2016 ed approvato dall'Autorità di Controllo, Ufficio Tecnico per le Dighe di Cagliari (in seguito, UTDCA), Direzione Generale per le Dighe e le Infrastrutture Idriche ed Elettriche (in seguito, DGD) del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con nota n. 27175 del 14/12/2020.

Rispetto al progetto definitivo approvato, Lombardi SA ha proposto in fase di progettazione esecutiva l'innalzamento dello sbocco del nuovo scarico di fondo, con quota terminale dell'asse dello scarico che passa dalla quota 113.10 m s.l.m. alla quota 121.20 m s.l.m.

Scopo del presente rapporto è la redazione della **Specifica Tecnica** delle paratoie e dei quadri elettrici di prevista installazione per l'intervento in progetto rimandando, per maggiori dettagli, agli specifici elaborati che sono parte integrante del presente Progetto Esecutivo.

1.2 Struttura del rapporto

Il presente rapporto ha la seguente struttura:

- **Capitolo 1:** contiene l'introduzione al lavoro;
- **Capitolo 2** descrive le paratoie dello scarico di fondo;
- **Capitolo 3** descrive le caratteristiche tecniche del carroponete, di prevista installazione nel locale manovra delle paratoie, ai fini del montaggio e successivamente della manutenzione in esercizio.

1.3 Documenti analizzati

1.3.1 Documenti del progetto esecutivo

Costituiscono riferimento tecnico della presente Specifica, di cui devono essere considerati parte integrante i documenti elencati di seguito:

	IMPIANTO Impianto idroelettrico di Coghinas	CODICE CKS GRE.OEM.R.90.IT.H.79008.10.092.00
	TITOLO Diga di Muzzone: Progetto di ripristino dello scarico di fondo <i>Specifica tecnica paratoie e quadri elettrici</i>	CODICE INTERNO 2020.0240.002-HM-PAR-ST-101
		Data 05/01/2024
		Pagina 6 di 33

- [1] Lombardi: 2020.0240.002-GE-GE-RT-701 Relazione tecnica studio della variante.
- [2] Lombardi: 2020.0240.002-GC-DIG-DW-101 Layout Generale del Nuovo Scarico di Fondo.
- [3] Lombardi: 2020.0240.002-GC-DIG-DW-109 Dettaglio Nuova Camera di Manovra Paratoie - PIANTA E SEZIONE A-A.
- [4] Lombardi: 2020.0240.002-GC-DIG-DW-110 Dettaglio Nuova Camera di Manovra Paratoie - SEZIONI B-B e C-C.
- [5] Lombardi: 2020.0240.002-GC-GEN-RT-101 Relazione Tecnica Descrittiva.
- [6] Lombardi: 2020.0240.002-HM-PAR-DW-102 Dettaglio Layout Oleodinamica.
- [7] Lombardi: 2020.0240.002-HM-PAR-DW-103 Schema Elettrico.

Gli elaborati sono una base di progetto alla quale il Fornitore potrà e dovrà apporre migliorie sulla base della propria esperienza, delle tecnologie proprietarie di costruzione ed alla luce dell'evoluzione tecnica della componentistica utilizzata in applicazioni similari.

La fornitura sarà in ogni caso eseguita in modo adatto alle caratteristiche di installazione, sarà completa di tutte le parti accessorie necessarie la perfetta efficienza e funzionalità, nonché per la necessaria ed imprescindibile sicurezza degli operatori addetti alla manovra ed alla manutenzione.

1.4 Elaborati di progetto

Il Progetto Esecutivo in oggetto è costituito dagli elaborati riportati nel documento "2020.0240.002-GC-GEN-EE-001 – Elenco Elaborati".

	IMPIANTO Impianto idroelettrico di Coghinas	CODICE CKS GRE.OEM.R.90.IT.H.79008.10.092.00
	TITOLO Diga di Muzzone: Progetto di ripristino dello scarico di fondo <i>Specifica tecnica paratoie e quadri elettrici</i>	CODICE INTERNO 2020.0240.002-HM-PAR-ST-101
		Data 05/01/2024
		Pagina 7 di 33

2. PARATOIE DELLO SCARICO DI FONDO

2.1 Generalità

La presente Specifica Tecnica contiene le prescrizioni generali e particolari che dovranno essere utilizzate dal Fornitore nell'esecuzione della fornitura.

Lo scarico di fondo in progetto sarà equipaggiato con due nuove paratoie: una per la manutenzione e una per il funzionamento ordinario. Entrambe le paratoie dovranno garantire il funzionamento in condizione di massimo livello all'interno del serbatoio.

Ogni paratoia dovrà essere completa e dotata di servomotore idraulico e delle apparecchiature che ne consentano l'alimentazione da una centralina oleodinamica situata all'interno della camera di manovra delle paratoie.

La posizione e la disposizione generale delle paratoie e delle attrezzature ausiliarie sono mostrate negli elaborati 2020.0240.002-GC-DIG-DW-102, 109, 110 e 111: il layout proposto dovrà in ogni caso essere verificato ed ottimizzato da parte del fornitore, che lo farà proprio e lo adotterà come riferimento generale per la fornitura.

Il fornitore dovrà fornire materiali ed apparecchiature correttamente progettati e conformi alle seguenti specifiche.

2.2 Scopo del lavoro

Le attività ed opere di cui alla presente sezione comprendono la progettazione, la fornitura, l'installazione, il collaudo e la messa in servizio delle paratoie complete di tutte le attrezzature meccaniche, elettriche, di controllo e di sicurezza e di pezzi di ricambio e utensili speciali.

L'ambito di fornitura comprende inoltre le piastre di montaggio e le piastre di centraggio di prima e seconda fase e qualsiasi altro elemento necessario al corretto funzionamento delle paratoie.

Lo scopo della fornitura comprende:

- una (1) paratoia piana a cassa completa di servomotore idraulico per la movimentazione (di manutenzione, lato monte);
- una (1) paratoia piana a cassa completa di servomotore idraulico per la movimentazione (di esercizio, lato valle);
- blindaggi necessari secondo disegno sul lato di monte, fra le due paratoie e sul lato di valle, completi di tubazioni e valvole di bypass fra le camere;

	IMPIANTO Impianto idroelettrico di Coghinas	CODICE CKS GRE.OEM.R.90.IT.H.79008.10.092.00
	TITOLO Diga di Muzzone: Progetto di ripristino dello scarico di fondo <i>Specifica tecnica paratoie e quadri elettrici</i>	CODICE INTERNO 2020.0240.002-HM-PAR-ST-101
		Data 05/01/2024
		Pagina 8 di 33

- centralina oleodinamica di azionamento, con serbatoio di accumulo, comprese tutte le linee olio in andata e ritorno verso i servomotori;
- dispositivi di campo ausiliari (trasduttori ed indicatori meccanici di posizione, fine corsa, pressostati, quanto altro necessario)
- quadri elettrici di alimentazione, quadro comando locale e telecomando, compreso cablaggi;
- prima dotazione di manutenzione e ricambi strategici (da specificare nella proposta di fornitura);
- accessori ed utensili di montaggio/smontaggio (da specificare nella proposta di fornitura).

2.3 Dati di progettazione

La paratoia a valle (con funzione di esercizio) sarà progettata secondo la norma DIN 19704 e per le condizioni indicate nella **tabella 1**.

Tipo di paratoia	Paratoia a scorrimento
Quantità	1 paratoia
Posizione	A valle della paratoia di manutenzione
Larghezza luce paratoia	2.00 m
Altezza luce paratoia	2.00 m
Quota fondo della paratoia	120.10 m s.l.m.
Livello di massima regolazione	164.00 m asl
Livello di massimo invaso	167.60 m asl
Livello della battuta inferiore	120.10 m asl
Sigillatura	a valle
Tipo di azionamento	Cilindro oleodinamico a doppio effetto
Velocità di funzionamento normale - Apertura	0.6 ±10% m/min
Velocità di funzionamento normale - Chiusura	0.4 ±10% m/min
Velocità finale di chiusura	0.2 ±10% m/min
Diametro by-pass	150 millimetri

Tabella 1: Dati di progetto paratoia di servizio (a valle).

La paratoia a monte (avente la funzione di manutenzione) deve essere progettata secondo la norma DIN 19704 e per le condizioni indicate nella **tabella 2**.

	IMPIANTO Impianto idroelettrico di Coghinas	CODICE CKS GRE.OEM.R.90.IT.H.79008.10.092.00
	TITOLO Diga di Muzzone: Progetto di ripristino dello scarico di fondo <i>Specifica tecnica paratoie e quadri elettrici</i>	CODICE INTERNO 2020.0240.002-HM-PAR-ST-101
		Data 05/01/2024
		Pagina 9 di 33

Tipo di paratoia	Paratoia a scorrimento
Quantità	1 paratoia
Posizione	A monte della paratoia di servizio
Larghezza luce paratoia	2,00 m
Altezza luce paratoia	2,00 m
Quota fondo della paratoia	120.10 m slm
Livello di massima regolazione	164.00 m slm
Livello di massimo invaso	167.60 m slm
Livello della battuta inferiore	120.10 m slm
Sigillatura	a valle
Tipo di azionamento	Cilindro oleodinamico a doppio effetto
Velocità di funzionamento normale - Apertura	0.6 ±10% m/min
Velocità di funzionamento normale - Chiusura	0.4 ±10% m/min
Velocità finale di chiusura	0.2 ±10% m/min
Diametro by-pass	150 millimetri

Tabella 2: Dati di progetto paratoia di guardia (a monte).

Il blindaggio in acciaio deve essere progettato secondo la norma DIN 19704 e per le condizioni indicate nella **tabella 3**.

Quantità	2 set
Lunghezza del blindaggio in acciaio a monte	≈3,50 m (a valle della transizione circolare-quadrata)
Lunghezza del blindaggio in acciaio parte intermedia	≈0,50 m
Lunghezza del blindaggio in acciaio a valle	≈6,00 m (geometria variabile lungo il salto di sci)
Spessore minimo	15 millimetri

Tabella 3: Dati di progetto blindaggio.

2.4 Condizioni operative

La paratoia di servizio (a valle) deve rimanere completamente chiusa durante le normali operazioni, ma può occasionalmente essere aperta per il rilascio dei sedimenti e per l'eventuale controllo del livello d'invaso nel serbatoio.

	IMPIANTO Impianto idroelettrico di Coghinas	CODICE CKS GRE.OEM.R.90.IT.H.79008.10.092.00
	TITOLO Diga di Muzzone: Progetto di ripristino dello scarico di fondo <i>Specifica tecnica paratoie e quadri elettrici</i>	CODICE INTERNO 2020.0240.002-HM-PAR-ST-101
		Data 05/01/2024
		Pagina 10 di 33

La paratoia di riserva (a monte) funge da unità di manutenzione e deve essere bloccata in posizione di riposo in condizioni normali (posizione aperta), mediante adeguato dispositivo di ritenuta meccanica con sgancio manuale, in modo che ne sia impossibile la chiusura involontaria a seguito di guasto idraulico nel circuito oleodinamico del servomotore. Se la paratoia di servizio per qualsiasi motivo risultasse inutilizzabile la paratoia ne assumerebbe completamente la funzione, compresa quella di unità di regolazione.

Entrambe le paratoie devono poter essere aperte, chiuse o fermate in qualsiasi posizione intermedia sotto la pressione completa del serbatoio agente su un lato senza vibrazioni. Inoltre, la paratoia di riserva (manutenzione) deve essere in grado di funzionare per brevi periodi nell'intera gamma di condizioni idrauliche che possono verificarsi con la paratoia di regolazione (servizio) bloccata in una posizione parzialmente chiusa. Entrambe le paratoie non devono mai essere azionate contemporaneamente, condizione garantita da uno specifico interblocco nel sistema oleodinamico. Gli scudi devono essere progettati con facce lisce a monte e a valle, un bordo inferiore sagomato secondo un profilo idraulico e munito di una battuta di tenuta, un attacco solido non rigido per la connessione dell'asta del pistone al diaframma e profili di tenuta lavorati in bronzo sul lato a valle della paratoia, lungo i lati e la parte superiore della paratoia.

Disposizioni particolari sono previste per l'aerazione della sezione tra le due paratoie.

La paratoia di servizio deve essere progettata per chiudersi in condizioni di portata massima ed apertura in qualsiasi posizione intermedia e per aprirsi in condizioni di carico idraulico sbilanciato.

La paratoia di riserva deve essere progettata per chiudersi in condizioni di portata massima e per aprirsi in condizioni sbilanciate per sostituire la paratoia di servizio in caso di possibile guasto. Questa paratoia deve essere normalmente in posizione aperta, e ne è previsto l'azionamento solo in condizioni di emergenza o per scopi di manutenzione.

Normalmente lo scarico di fondo deve essere azionato per la pulizia del serbatoio in condizioni di pressione squilibrata. Particolare attenzione deve essere prestata all'aerazione durante l'apertura parziale per evitare effetti indesiderati, come vibrazioni dello scudo della paratoia o cavitazioni. L'impresa esecutrice deve fornire un calcolo dettagliato a supporto della sua progettazione e del dimensionamento meccanico del servomotore e delle parti sottoposte alle forze di azionamento in manovra. Nel disegno l'aerazione è prevista naturalmente dal lato di valle.

La centralina idraulica sarà dimensionata per garantire l'azionamento non contemporaneo delle paratoie in ogni condizione.: sarà munita di doppia pompa idraulica (principale e riserva) con motorizzazione elettrica e pompa manuale di soccorso, I servomotori idraulici saranno progettati conformemente alla norma DIN 19704. La centralina idraulica sarà collocata all'interno della camera

	IMPIANTO Impianto idroelettrico di Coghinas	CODICE CKS GRE.OEM.R.90.IT.H.79008.10.092.00
	TITOLO Diga di Muzzone: Progetto di ripristino dello scarico di fondo <i>Specifica tecnica paratoie e quadri elettrici</i>	CODICE INTERNO 2020.0240.002-HM-PAR-ST-101
		Data 05/01/2024
		Pagina 11 di 33

di manovra al livello del pavimento in posizione sicura per le alimentazioni elettriche, con scheda di controllo ed interfaccia in configurazione protetta.

Ogni paratoia sarà azionata da un cilindro idraulico a doppio effetto. Le aste dei cilindri devono essere realizzate in acciaio inossidabile cromato placcato prestando particolare attenzione ad evitare fenomeni deformativi. Si raccomandano anche aste cilindriche rivestite in ceramica.

In ogni caso il costruttore sottoporrà i materiali base di previsto utilizzo per la costruzione all'approvazione del committente.

Il sistema locale di telecomando rientra nell'ambito della fornitura, compreso la connessione funzionale al sistema centrale (remotizzazione), con esclusione delle linee di segnale esterne alla camera di manovra. Quindi, il pannello di controllo locale con tutti gli strumenti necessari fa parte di questo ambito di fornitura.

2.5 Dettagli di costruzione

2.5.1 Paratoie

Il diaframma della paratoia sarà costituito da un telaio di profilati in acciaio di robusta costruzione che sostiene uno scudo di rivestimento in lamiera sul lato di monte.

In cantiere non sono ammesse saldature sul diaframma.

La lamiera deve avere uno spessore minimo di 10 mm.

Nel calcolo deve essere considerato un margine di corrosione di 2 mm.

La parte inferiore della paratoia deve essere sagomata in modo da evitare turbolenze e pulsazioni di pressione.

Il collegamento con lo stelo deve essere adeguatamente rinforzato.

La paratoia deve essere progettata in modo tale che sia possibile elevarla fino all'area di servizio in prossimità della sommità della struttura come indicato nei Disegni di Contratto.

2.5.2 Tenute

Lo scudo della paratoia dovrà essere realizzato in acciaio saldato in officina con elementi di rinforzo orizzontali e controventature verticali, piastre portanti, guarnizioni, rulli principali e laterali, golfari di sollevamento e tutti gli altri componenti necessari. Gli elementi di rinforzo orizzontali devono trasmettere il carico d'acqua alle travi verticali e quindi alla struttura incassata a valle. Per distribuire le forze omogeneamente sulle paratoie, i rinforzi devono essere adeguatamente distribuiti secondo la

	IMPIANTO Impianto idroelettrico di Coghinas	CODICE CKS GRE.OEM.R.90.IT.H.79008.10.092.00
	TITOLO Diga di Muzzone: Progetto di ripristino dello scarico di fondo <i>Specifica tecnica paratoie e quadri elettrici</i>	CODICE INTERNO 2020.0240.002-HM-PAR-ST-101
		Data 05/01/2024
		Pagina 12 di 33

spinta dell'acqua. Le superfici metalliche di accoppiamento sul corpo e sulle guide devono essere accuratamente lavorate per garantire una perfetta planarità e finitura; fungeranno sia da superfici di scorrimento portanti il carico idrostatico e idrodinamico sulla paratoia, sia da superfici di tenuta a paratoia chiusa. Tutti i cordoni di saldatura della paratoia devono essere continui per evitare punti di corrosione. La dimensione delle saldature d'angolo di tenuta non deve essere inferiore a 3 mm.

Gli angoli inferiori della paratoia devono essere progettati per ridurre al minimo il flusso laterale attraverso le fessure della paratoia nel telaio. I bordi inferiori delle paratoie devono essere protetti con una piastra di acciaio inossidabile di adeguato spessore e durezza, al fine di limitarne la deformabilità e migliorare la tenuta.

Tra le paratoie e i telai delle paratoie devono essere previste piastre di smorzamento (elastiche) precomprese per ridurre le vibrazioni, in particolare nelle posizioni intermedie e aperte.

Il collegamento tra le paratoie e lo stelo del pistone del servomotore deve essere robusto, solido non rigido senza consentire la rotazione tra le due parti. Eventuali modifiche sul collegamento tra lo stelo ed il diaframma potranno essere proposte dal Fornitore in fase di approvazione del progetto costruttivo di officina.

La tenuta sui lati ed al bordo superiore deve essere ottenuta con un robusto profilo di gomma sintetica o altro materiale idoneo, ed agevolata dai cunei di finecorsa che provocano l'aderenza del perimetro del diaframma sulle battute del telaio fisso.

Lo stelo del pistone del servomotore deve essere collegato adeguatamente al pannello della paratoia, in modo da evitare in qualsiasi posizione e per lungo periodo la possibile separazione tra stelo del servomotore e diaframma.

Per lo smontaggio devono essere previsti fori filettati di estrazione destinati all'inserimento di golfari e dispositivi e strumenti speciali (compresi in fornitura).

2.5.3 Telai e gargami

Il Fornitore dovrà fornire le cornici/elementi di tenuta completi. Questi sono costituiti da una battuta inferiore e dagli elementi laterali e superiori in acciaio inossidabile con una sede di tenuta nel telaio della paratoia. Gli elementi di tenuta laterali e superiori devono estendersi dal limite della battuta non meno del doppio dello spessore dell'elemento di contrasto sulla battuta.

I telai delle paratoie e i diaframmi devono essere progettati e costruiti per resistere all'intera pressione idrostatica di progetto e devono essere collegati al rivestimento in acciaio in modo tale che tutte le forze siano trasmesse al rivestimento in acciaio senza l'assistenza del calcestruzzo circostante.

	IMPIANTO Impianto idroelettrico di Coghinas	CODICE CKS GRE.OEM.R.90.IT.H.79008.10.092.00
	TITOLO Diga di Muzzone: Progetto di ripristino dello scarico di fondo <i>Specifica tecnica paratoie e quadri elettrici</i>	CODICE INTERNO 2020.0240.002-HM-PAR-ST-101
		Data 05/01/2024
		Pagina 13 di 33

Analogamente nel progetto, le spinte esercitate dai servomotori saranno attribuite solo al telaio della paratoia, predisposto per trasmetterle integralmente al rivestimento.

Oltre alla capacità richiesta di agire indipendentemente dal calcestruzzo circostante, i telai delle paratoie devono essere progettati per trasmettere la spinta idrostatica applicata attraverso le paratoie nel calcestruzzo circostante.

I telai ed i gargami di entrambi le paratoie devono comprendere:

- una battuta rigida in acciaio orizzontale completa di elemento di tenuta rigido in acciaio inox;
- supporti verticali in acciaio completi di guide e con superfici di tenuta in acciaio inox sul lato a valle che corrono per tutta la lunghezza del telaio della paratoia;
- un'architrave orizzontale in acciaio attraverso la quale dovrà passare il diaframma della paratoia, completa di superfici di tenuta in acciaio inox sul lato a valle.
- una cassa chiusa superiore per l'alloggiamento in apertura del diaframma della paratoia provvista di nervature esterne comprensive di fori di sfiato per il calcestruzzo; fori filettati e tappi in acciaio per l'inghisaggio nei getti strutturali ed una flangia superiore per il collegamento con il coperchio di fissaggio della cassa cilindrica del servomotore;
- un coperchio di fissaggio del servomotore, a tenuta stagna completo di guarnizioni, premistoppa per pistone e aste con indicatori di posizione (con la fornitura dovrà essere fornito a fini di manutenzione anche una flangia cieca con le stesse caratteristiche)
- un supporto per il cilindro idraulico del servomotore che si appoggia ed è sostenuto dal coperchio della cassa della paratoia.

Le sedi di tenuta/superfici di scorrimento del diaframma devono essere opportunamente lavorate secondo la tolleranza consentita dalla norma DIN 19704.

Tutti i giunti tra le parti devono essere dotati di bulloni, tasselli e piastre di fissaggio.

Altre attrezzature da inserire:

- dispositivi di aggancio per fornire supporto ai diaframmi delle paratoie durante la rimozione dei servomotori per la manutenzione e durante l'installazione delle apparecchiature;
- un tubo di by-pass completo di due valvole, una di servizio e una di manutenzione, di collegamento tra le due casse delle paratoie.

Lo spessore della lamiera d'acciaio utilizzata per la fabbricazione dei telai e delle casse non deve essere inferiore a 15 mm.

Il tratto di rivestimento in acciaio immediatamente a monte della paratoia di guardia e a valle della paratoia di servizio deve essere costruito e installato come parte integrante dell'involucro di ciascuna

	IMPIANTO Impianto idroelettrico di Coghinas	CODICE CKS GRE.OEM.R.90.IT.H.79008.10.092.00
	TITOLO Diga di Muzzone: Progetto di ripristino dello scarico di fondo <i>Specifica tecnica paratoie e quadri elettrici</i>	CODICE INTERNO 2020.0240.002-HM-PAR-ST-101
		Data 05/01/2024
		Pagina 14 di 33

paratoia: il tratto intermedio potrà essere montato in opera. Lo schema di decomposizione delle parti per il trasporto e montaggio con indicazione delle parti a saldare e bullonate sarà sottoposto all'approvazione del committente.

La struttura delle paratoie sarà in acciaio saldato per ottenere un'elevata rigidità e una buona resistenza.

Tutti i cordoni di saldatura della paratoia devono essere continui per evitare punti di corrosione. La dimensione delle saldature d'angolo di tenuta non deve essere inferiore a 3 mm.

Assemblaggio delle guide di scorrimento della paratoia

I percorsi di scorrimento devono essere in bronzo o in materiale autolubrificante e devono essere fissati al pannello con bulloni. Le filettature, le superfici esterne in corrispondenza dei fori dei perni e dei fissaggi saranno lavorate in officina con macchina di tipo CNC.

2.5.4 Blindaggi

Il Fornitore dovrà progettare, fornire e installare il rivestimento in acciaio a monte della paratoia di guardia dello scarico di fondo, il rivestimento in acciaio a valle e quello intermedio fra le paratoie come descritto di seguito.

Il rivestimento in acciaio dello scarico di fondo deve comprendere le seguenti parti:

- Il rivestimento rettilineo tra l'estremità del rivestimento in acciaio della galleria di transizione circolare-quadrata e l'alloggiamento della paratoia di guardia.
- Il rivestimento in acciaio a valle, curvilineo, secondo i disegni.
- Il rivestimento intermedio (se previsto dal fornitore), secondo i disegni.

Il rivestimento in acciaio deve essere in grado di resistere in modo indipendente alla piena pressione idrostatica interna ed esterna corrispondente ai livelli dell'acqua del serbatoio senza tener conto del perimetro in calcestruzzo.

Il rivestimento deve essere irrigidito con nervature trasversali e longitudinali alla direzione del flusso. Il rivestimento in acciaio deve anche essere in grado di trasmettere al calcestruzzo in cui è inghisato le forze idrostatiche che agiscono su entrambe le paratoie quando in posizione chiusa o parzialmente chiusa.

Il rivestimento in acciaio deve essere fabbricato con fori per l'inghisaggio con calcestruzzo (getti di prima fase) e il completamento con betoncini per inghisaggio (getti di seconda fase) come segue:

- Un foro del diametro di 200 mm deve essere previsto tra gli irrigidimenti del telaio, al fine dell'inghisaggio negli esistenti getti strutturali in calcestruzzo della camera paratoia. Dopo la

	IMPIANTO Impianto idroelettrico di Coghinas	CODICE CKS GRE.OEM.R.90.IT.H.79008.10.092.00
	TITOLO Diga di Muzzone: Progetto di ripristino dello scarico di fondo <i>Specifica tecnica paratoie e quadri elettrici</i>	CODICE INTERNO 2020.0240.002-HM-PAR-ST-101
		Data 05/01/2024
		Pagina 15 di 33

cementazione i fori verranno sigillati dal Fornitore mediante saldatura di dischi dello stesso spessore della lamiera provvisti di foro per iniezioni di contatto. I dischi devono essere saldati a filo con la superficie dell'acciaio, con eventuali sporgenze levigate dopo la saldatura

- Tre fori di uscita aria filettati (circa 1-1/2" NPT) devono essere previsti tra ciascun rinforzo, uno in ciascuna parete laterale e uno nella piastra di fondo. Il diametro e la filettatura precisi devono essere concordati con l'Appaltatore dei Lavori Civili principale. I fori devono essere provvisti di tappi filettati in acciaio realizzati con materiale della stessa qualità della struttura del telaio. I telai devono essere installati con i tasselli avvitati in sede per il getto. Dopo che i getti di inghisaggio e le iniezioni di contatto sono stati completati dall'Appaltatore principale delle lavorazioni civili, il Fornitore salderà i tappi in modo permanente al rivestimento in acciaio e procederà alla spianatura delle teste dei tappi a filo con la superficie del telaio.

2.6 Parti incorporate nei getti di prima fase (Parti Integrate)

Il Fornitore dovrà fornire tutte le piastre e gli ancoraggi da incorporare nei getti di costruzione, nonché tutte le dime, i prigionieri, i dadi, le rondelle, ecc., necessari per la corretta installazione e regolazione delle parti integrate.

I prigionieri devono essere saldati in loco alle piastre di centraggio, essendo racchiusi nel calcestruzzo della prima fase. Tutte le parti incassate così come le piastre di centraggio sono parti della fornitura ai sensi delle presenti Specifiche Tecniche.

Lo spessore minimo delle piastre delle parti incassate deve essere di 20 mm.

I prigionieri devono avere un diametro minimo di 16 mm. La lunghezza del filetto richiesta deve essere sufficiente per assicurare facili regolazioni. I prigionieri devono essere dotati di dadi di regolazione.

Il montaggio delle parti integrate sarà eseguito dall'Appaltatore Civile sotto la sovrintendenza e supervisione del Fornitore idromeccanico. Le piastre di centraggio e i prigionieri saranno disposti in modo tale che tutte le parti da annegare nei getti di calcestruzzo di seconda fase siano regolabili e possano essere fissate rigidamente. Rinforzi, tiranti di ancoraggio e altre parti di supporto in acciaio dolce devono avere una copertura di calcestruzzo sufficiente.

Il montaggio di tutte le parti incorporate nei getti fa parte dell'attuale scopo dei lavori.

2.7 Servomotori idraulici

I servomotori ed i comandi devono essere progettati per "aprire" e "chiudere" correttamente le paratoie come sopra descritto. Devono essere previsti accorgimenti per recuperare la posizione della paratoia in caso di abbassamento per malfunzionamento o perdite dell'impianto idraulico (riposizionamento).

	IMPIANTO Impianto idroelettrico di Coghinas	CODICE CKS GRE.OEM.R.90.IT.H.79008.10.092.00
	TITOLO Diga di Muzzone: Progetto di ripristino dello scarico di fondo <i>Specifica tecnica paratoie e quadri elettrici</i>	CODICE INTERNO 2020.0240.002-HM-PAR-ST-101
		Data 05/01/2024
		Pagina 16 di 33

Le tubazioni idrauliche devono essere ricondotte dai servomotori a una centralina oleodinamica, in modo indipendente per ogni paratoia e per la saracinesca di by-pass. I collegamenti devono essere realizzati con tubazioni e raccordi idraulici ad alta pressione secondo DIN 19704.

2.7.1 Servomotore oleodinamico

Il servomotore deve essere progettato secondo DIN 19704.

Tutti i bulloni, le rondelle e i dadi utilizzati nell'attrezzatura del cilindro devono essere adeguatamente protetti dalla corrosione secondo le condizioni ambientali.

2.7.2 Centralina oleodinamica

La centralina oleodinamica deve essere progettata secondo DIN 19704.

L'unità deve essere provvista di due pompe a motore e una manuale, ciascuna in grado di azionare le paratoie a una pressione di esercizio massima normale come indicato nella norma DIN 19704. L'azionamento delle paratoie deve essere garantito in ogni caso da una delle pompe a motore.

La centralina oleodinamica combinata deve essere fornita come un'unica unità. L'unità sarà installata nella camera delle paratoie, ad un'altitudine di 125.20 m slm.

Le pompe saranno posizionate sulla parte superiore del serbatoio dell'olio, disposte in modo ordinato per una facile manutenzione e identificate correttamente. I due motori con pompe devono essere installati verticalmente sopra il serbatoio dell'olio. Il serbatoio dell'olio deve avere una larghezza di 0.80 m per motivi di spazio. Non ci sono restrizioni di lunghezza e altezza.

L'unità deve essere dotata di tutti i dispositivi idraulici ed elettrici necessari, valvole di sfiato, interruttori di livello, manometri, interruttori di allarme di alta e bassa pressione dell'olio, altri interruttori di allarme necessari e relè di protezione per garantire un funzionamento affidabile e sicuro dell'unità.

Il primo riempimento con fluido idraulico deve essere incluso nella fornitura, con l'aggiunta di una quantità ulteriore del 20% per eventuali rabbocchi.

2.7.3 Tubazioni idrauliche

Il Fornitore dovrà fornire tutte le tubazioni idrauliche necessarie tra la centralina oleodinamica e i cilindri di sollevamento idraulico delle paratoie e la valvola by-pass. Devono essere inclusi anche i sostegni di fissaggio per i tubi ed i componenti per il fissaggio.

Tubazioni e raccordi saldati in acciaio inossidabile devono essere previsti in tutti i circuiti oleodinamici secondo DIN 19704.

	IMPIANTO Impianto idroelettrico di Coghinas	CODICE CKS GRE.OEM.R.90.IT.H.79008.10.092.00
	TITOLO Diga di Muzzone: Progetto di ripristino dello scarico di fondo <i>Specifica tecnica paratoie e quadri elettrici</i>	CODICE INTERNO 2020.0240.002-HM-PAR-ST-101
		Data 05/01/2024
		Pagina 17 di 33

2.8 Indicatori di posizione

Ogni paratoia deve essere dotata di un indicatore di posizione costituito da un robusto stelo in acciaio inox a scorrimento verticale collegato all'asta della paratoia e che corre a fianco del cilindro di sollevamento idraulico. L'indicatore sarà inoltre munito di un trasduttore di posizione con uscita 4-20 mA. Gli indicatori di posizione devono essere dotati di finecorsa e contatti per la limitazione del tempo di transito. Deve essere previsto un premistoppa per l'indicatore nel coperchio dell'alloggiamento della paratoia.

I finecorsa stagni senza contatto devono essere fissati alla parete del cilindro del paranco idraulico ai limiti della corsa dell'indicatore di posizione corrispondente alle posizioni "paratoia aperta", "paratoia chiusa" e "riposizionamento". Gli interruttori di finecorsa saranno utilizzati per trasmettere informazioni al pannello di controllo sulla posizione della paratoia, per controllare il funzionamento della pompa idraulica e, insieme ai pressostati nell'impianto idraulico, per attivare il segnale di allarme "paratoia bloccata" e/o "pressione massima della pompa".

2.9 Apparecchiature elettriche e di controllo

Un (01) pannello di controllo locale (PCL) completo è necessario per azionare le paratoie e la valvola by-pass e deve essere fornito ai sensi delle presenti Specifiche Tecniche.

2.9.1 Descrizione PCL

Il PCL deve includere almeno quanto segue:

- Apparecchiature per l'avviamento del motore e/o per il controllo delle paratoie.
- un selettore di controllo Manutenzione/Sconnesso/Locale/Telecomando (0/1/2/3, rispettivamente). Questo interruttore deve essere azionato a chiave, con la chiave estraibile solo quando l'interruttore è in posizione "Telecomando" (posizione 3).
- Pulsanti e spie luminose per il comando locale delle paratoie e valvola by-pass.
- Indicatori di posizione delle paratoie e indicatori di posizione della valvola by-pass.
- Spie luminose per indicazioni delle condizioni di allarme.
- Interfaccia verso il sistema di controllo remoto della diga.
- Comandi, monitoraggi e allarmi da trasmettere al sistema di telecontrollo della diga.
- Tutte le morsettiere e le altre apparecchiature necessarie per completare il sistema di controllo.

	IMPIANTO Impianto idroelettrico di Coghinas	CODICE CKS GRE.OEM.R.90.IT.H.79008.10.092.00
	TITOLO Diga di Muzzone: Progetto di ripristino dello scarico di fondo <i>Specifica tecnica paratoie e quadri elettrici</i>	CODICE INTERNO 2020.0240.002-HM-PAR-ST-101
		Data 05/01/2024
		Pagina 18 di 33

2.9.2 Operazione di Controllo, Generale

Se le paratoie (e la valvola by-pass) sono selezionate per il controllo "locale" sul PCL, il controllo della paratoia deve avvenire tramite i pulsanti sul PCL. Il controllo "locale" deve essere cablato e completamente indipendente dal controller di telecomando in modo tale da rimanere operativo per tutti i possibili guasti del controller di telecomando.

Se le paratoie (e la valvola by-pass) sono selezionati per il controllo "Telecomando" sul PCL, il controllo della paratoia deve avvenire tramite il Sistema di Controllo Principale (SCP) della diga.

2.9.3 Sistema di Controllo Principale (SCADA)

Per la trasmissione del segnale da e verso l'SCP, Il Fornitore dovrà fornire tutte le predisposizioni necessarie. Ciascun segnale deve essere cablato individualmente alla morsettiera e deve essere di tipo binario o analogico.

2.9.4 Comandi, Allarmi e Indicazioni

Il Fornitore dovrà fornire i controlli, gli allarmi e le indicazioni contenute nell'elenco funzionale riportato nella **Tabella 4**. Potrebbero essere consentite alcune deviazioni da questi requisiti se ciò è appropriato per gli equipaggiamenti forniti.

	IMPIANTO Impianto idroelettrico di Coghinas	CODICE CKS GRE.OEM.R.90.IT.H.79008.10.092.00
	TITOLO Diga di Muzzone: Progetto di ripristino dello scarico di fondo <i>Specifica tecnica paratoie e quadri elettrici</i>	CODICE INTERNO 2020.0240.002-HM-PAR-ST-101
		Data 05/01/2024
		Pagina 19 di 33

Descrizione	Genere	Segnale	Posizione
Modalità di controllo (manut./scon./loc./telec.)	controllo	Selettore di controllo	PCL
Modalità di controllo (manut./scon./loc./telec.)	indicazione	stato	PCL / SCP
Ordine di avviamento della elettropompa 1	controllo	Pulsante / ID da sala di controllo	PCL / SCP
Ordine di fermata della elettropompa 1	controllo	Pulsante / ID da sala di controllo	PCL / SCP
Elettropompa 1 disponibile	indicazione	Lampada / UD alla sala di controllo	PCL / SCP
Elettropompa 1 in funzione	indicazione	Lampada / UD alla sala di controllo	PCL / SCP
Elettropompa 1 difetto	indicazione	Lampada / UD alla sala di controllo	PCL / SCP
Elettropompa 1 interruttore chiuso	indicazione	UD per la sala di controllo	SCP
Elettropompa 1 pressione Ok	indicazione	UD per la sala di controllo	SCP
Ordine di avviamento della elettropompa 2	controllo	Pulsante / ID da sala di controllo	PCL / SCP
Ordine di fermata della elettropompa 2	controllo	Pulsante / ID da sala di controllo	PCL / SCP
Elettropompa 2 disponibile	indicazione	Lampada / UD alla sala di controllo	PCL / SCP
Elettropompa 2 in funzione	indicazione	Lampada / UD alla sala di controllo	PCL / SCP
Elettropompa 2 difetto	indicazione	Lampada / UD alla sala di controllo	PCL / SCP
Elettropompa 2 interruttore chiuso	indicazione	UD per la sala di controllo	SCP
Elettropompa 2 pressione Ok	indicazione	UD per la sala di controllo	SCP
Paratoia di monte ordine di avvio apertura	controllo	Pulsante / ID da sala di controllo	PCL / SCP
Paratoia di monte ordine di fermo apertura	controllo	Pulsante / ID da sala di controllo	PCL / SCP
Paratoia di monte ordine di avvio chiusura	controllo	Pulsante / ID da sala di controllo	PCL / SCP
Paratoia di monte ordine di fermo chiusura	controllo	Pulsante / ID da sala di controllo	PCL / SCP
Paratoia di monte completamente aperta	indicazione	Lampada / UD alla sala di controllo	PCL / SCP
Paratoia di monte completamente chiusa	indicazione	Lampada / UD alla sala di controllo	PCL / SCP
Parat. di monte in posiz. di riposizionamento	indicazione	UD per la sala di controllo	SCP
Paratoia di monte trasmettitore di posizione	stato	UA alla sala di controllo	SCP
Parat. di monte tempo di transito in eccesso	allarme	Internal variable in MCR	SCP
Paratoia di valle ordine di avviare apertura	controllo	Pulsante / ID da sala di controllo	PCL / SCP
Paratoia di valle ordine di fermo apertura	controllo	Pulsante / ID da sala di controllo	PCL / SCP
Paratoia di valle ordine di avvio chiusura	controllo	Pulsante / ID da sala di controllo	PCL / SCP
Paratoia di valle ordine di fermo chiusura	controllo	Pulsante / ID da sala di controllo	PCL / SCP
Paratoia di valle completamente aperta	indicazione	Lampada / UD alla sala di controllo	PCL / SCP
Paratoia di valle completamente chiusa	indicazione	Lampada / UD alla sala di controllo	PCL / SCP
Parat. di valle in posiz. di riposizionamento	indicazione	UD per la sala di controllo	SCP
Paratoia di valle trasmettitore di posizione	stato	UA alla sala di controllo	SCP
Parat. di monte tempo di transito in eccesso	allarme	Internal variable in MCR	SCP
Valvola by-pass ordine di aprire	controllo	Pulsante / ID da sala di controllo	PCL / SCP
Valvola by-pass ordine di chiusura	controllo	Pulsante / ID da sala di controllo	PCL / SCP

	IMPIANTO Impianto idroelettrico di Coghinas	CODICE CKS GRE.OEM.R.90.IT.H.79008.10.092.00
	TITOLO Diga di Muzzone: Progetto di ripristino dello scarico di fondo <i>Specifica tecnica paratoie e quadri elettrici</i>	CODICE INTERNO 2020.0240.002-HM-PAR-ST-101
		Data 05/01/2024
		Pagina 20 di 33

Descrizione	Genere	Segnale	Posizione
Sarac. di sorpasso completamente aperta	indicazione	Lampada / UD alla sala di controllo	PCL / SCP
Sarac. di sorpasso completamente chiusa	indicazione	Lampada / UD alla sala di controllo	PCL / SCP
Presenza 230 V (tensione di controllo Ok)	indicazione	Lampada / UD alla sala di controllo	PCL / SCP
Serbatoio dell'olio, allarme alta pressione	allarme	Lampada / UD alla sala di controllo	PCL / SCP
Serbatoio dell'olio, allarme alta temperatura	allarme	Lampada / UD alla sala di controllo	PCL / SCP
Serbatoio dell'olio, allarme basso livello	allarme	Lampada / UD alla sala di controllo	PCL / SCP
Serbatoio dell'olio, preallarme bassa press.	bandiera	UD per la sala di controllo	SCP
Serbatoio dell'olio, preallarme alta temperat.	bandiera	UD per la sala di controllo	SCP
Serbatoio dell'olio, preallarme basso livello	bandiera	UD per la sala di controllo	SCP
Serbatoio dell'olio, preallarme filtro ostruito	bandiera	UD per la sala di controllo	SCP

Tabella 4: Programma dei controlli, allarmi e segnalazioni.

2.10 Montaggio e collaudo in officina

2.10.1 Paratoie, guide e rivestimenti

Le paratoie e le guide, comprese le guarnizioni e i cuscinetti, devono essere assemblati in officina nella posizione approssimativa che avranno dopo l'installazione presso il sito. Durante l'assemblaggio, l'apparecchiatura deve essere verificata per dimensioni, tolleranze e precisione di allineamento, bilanciamento e soprattutto per evitare possibili interferenze operative. Eventuali errori o disallineamenti rilevati devono essere tempestivamente corretti.

Le guarnizioni devono essere montate sui loro supporti durante il montaggio in officina. Le parti devono essere chiaramente contrassegnate prima dello smontaggio per il trasporto. I telai di sigillatura, i telai dei binari, i telai delle guide laterali e le travi della struttura principale devono essere controllati mediante staggia e spessimetro.

Tutte le dimensioni dei telai guida che corrispondono alle dimensioni della paratoia devono essere verificate e l'eventuale errore o disallineamento rilevato deve essere corretto.

2.10.2 Servomotori idraulici e centralina oleodinamica

I servomotori idraulici e la centralina oleodinamica devono essere completamente assemblati in officina e sottoposti a test di pressione secondo la norma DIN 19704 per garantire che tutte le parti siano solide e che tutte le parti si adattino e funzionino correttamente.

	IMPIANTO Impianto idroelettrico di Coghinas	CODICE CKS GRE.OEM.R.90.IT.H.79008.10.092.00
	TITOLO Diga di Muzzone: Progetto di ripristino dello scarico di fondo <i>Specifica tecnica paratoie e quadri elettrici</i>	CODICE INTERNO 2020.0240.002-HM-PAR-ST-101
		Data 05/01/2024
		Pagina 21 di 33

L'olio da utilizzare per la prova deve essere un olio idraulico leggero, nuovo e pulito. Prestare particolare attenzione a non introdurre corpi estranei nocivi come sporco, trucioli, acqua, ecc., nell'impianto idraulico prima, durante o dopo la prova.

Durante la prova di funzionamento in officina devono essere controllati almeno i seguenti elementi:

- Velocità di azionamento;
- Tensione e corrente del motore elettrico;
- Pressione dell'olio nella centralina oleodinamica;
- Aumento della temperatura dei cuscinetti, del motore e della pompa dell'olio;
- Esistenza di rumore e vibrazioni;
- Azionamento dei fincorsa;
- Misurazione della perdita d'olio oltre lo stelo;
- Livello olio basso;
- Precisione dell'indicatore di posizione;
- Azionamento manuale dell'attrezzatura della pompa dell'olio;
- Stato dei quadri elettrici, inclusa segnalazione di allarme, ecc.

Qualsiasi difetto o operazione impropria riscontrata nella prova deve essere prontamente corretta e l'intera prova deve essere ripetuta sulla base delle disposizioni della direzione lavori.

2.11 Installazione

2.11.1 Guide e Rivestimenti

Le guide ed i rivestimenti devono essere assemblati nei loro scassi in conformità con i disegni finali approvati, allineati e livellati entro le tolleranze specificate e saldamente fissati in posizione.

I bulloni di allineamento o altri dispositivi necessari devono essere utilizzati per installare le parti integrate in una posizione precisa. I collegamenti tra le parti integrate, i materiali di ancoraggio e il dispositivo di allineamento devono essere regolabili e serrati per mantenere i telai saldamente in posizione mentre il calcestruzzo viene posizionato nelle rientranze.

Ove necessario, devono essere forniti rinforzi aggiuntivi per garantire l'allineamento richiesto. Occorre prestare la massima attenzione per garantire che le superfici di guida, cuscinetto e tenuta si trovino su un piano reale entro le tolleranze specificate. Il posizionamento del calcestruzzo negli scassi non deve procedere fino a quando le parti incassate non sono state completamente assemblate e fissate.

Durante la posa del calcestruzzo, devono essere verificate le tolleranze di allineamento e devono essere intraprese azioni correttive se la lettura indica che si è verificato uno spostamento. Prestare

	IMPIANTO Impianto idroelettrico di Coghinas	CODICE CKS GRE.OEM.R.90.IT.H.79008.10.092.00
	TITOLO Diga di Muzzone: Progetto di ripristino dello scarico di fondo <i>Specifica tecnica paratoie e quadri elettrici</i>	CODICE INTERNO 2020.0240.002-HM-PAR-ST-101
		Data 05/01/2024
		Pagina 22 di 33

particolare attenzione per evitare deformazioni durante la posa del calcestruzzo sopra i rivestimenti. Rinforzi e/o qualsiasi dispositivo temporaneo devono essere inclusi nel campo di applicazione a tale scopo.

2.11.2 Paratoie

I diaframmi delle paratoie completi di cuscinetti, guarnizioni e accessori devono essere assemblati e montati secondo i dettagli riportati sui disegni definitivi approvati.

Tutti i giunti devono essere a tenuta stagna ove richiesto. La parte inferiore della paratoia, una volta eretta, deve essere allineata per garantire un supporto stretto e uniforme della guarnizione in gomma sulla superficie di tenuta in corrispondenza della soglia di battuta.

I lati della paratoia devono essere allineati in modo che le guarnizioni, una volta installate, abbiano un appoggio stretto e uniforme sulle facce di tenuta. La paratoia deve essere assemblata ed eretta soddisfacendo le tolleranze specificate.

2.11.3 Servomotori Idraulici e Centralina Oleodinamica

I servomotori idraulici e la centralina oleodinamica devono essere assemblati e installati in conformità con i disegni finali approvati.

Durante l'installazione dei servomotori, della centralina oleodinamica e delle tubazioni di collegamento, prestare particolare attenzione per evitare l'ingresso di sporco, trucioli, composto per tubazioni e altri corpi estranei negli impianti idraulici. Prima di collegare i servomotori alle paratoie, il servomotore insieme alla centralina oleodinamica deve essere lavato più volte per rimuovere i corpi estranei dai circuiti dell'olio e per verificarne il corretto funzionamento.

2.12 Prove di completamento

Dopo il completamento dei lavori di installazione presso il sito, le prove di prima e seconda fase di messa in servizio devono essere eseguite in conformità con le presenti Specifiche Tecniche.

Le prove di completamento consistono in prove preliminari e prove di messa in servizio.

2.12.1 Prove preliminari

Le prove preliminari (in bianco) alla messa in servizio devono includere, a titolo esemplificativo, quanto segue:

- Esame radiografico o ultrasonico di qualsiasi saldatura eseguita in sito negli elementi portanti del carico, ad eccezione dei cordoni di saldatura della tenuta;

	IMPIANTO Impianto idroelettrico di Coghinas	CODICE CKS GRE.OEM.R.90.IT.H.79008.10.092.00
	TITOLO Diga di Muzzone: Progetto di ripristino dello scarico di fondo <i>Specifica tecnica paratoie e quadri elettrici</i>	CODICE INTERNO 2020.0240.002-HM-PAR-ST-101
		Data 05/01/2024
		Pagina 23 di 33

- Ispezione mediante misurazione a spessimetro della sede di tenuta, corrispondente alle dimensioni di tutte le guarnizioni;
- Prove di resistenza e di isolamento su tutti i cablaggi installati in loco e le connessioni elettriche
- Impostazione di finecorsa, indicatori e comandi;
- Controllo della corretta installazione di tutti i componenti.

2.12.2 Prove di messa in servizio

Le prove di messa in servizio devono includere, a titolo esemplificativo, quanto segue:

- Misurazione delle velocità di funzionamento;
- Controllo della pressione di esercizio dell'impianto idraulico;
- Verifica del funzionamento manuale della centralina oleodinamica;
- Verifica della precisione dell'indicazione, impostazione limiti e segnale di allarme da PCL/SCP, ecc.;
- Controllo perdite d'acqua da paratoia chiusa (nel caso di perdita oltre 0.5 l/s è prescritta l'immediata riparazione);
- Verifica limiti corsa;
- Controllo del consumo di potenza elettrica dei motori;
- Controllo della temperatura di motori, cuscinetti, ecc.;
- Verifica del buon funzionamento generale, comprese la valvola by-pass e la valvola di aerazione.

2.13 Lavori vari (opere metalliche)

Il Fornitore dovrà fornire eventuali scale e piattaforme di accesso, corrimano, piastre di copertura, cordoli, ecc., relativi alle apparecchiature fornite ai sensi della presente Specifica Tecnica.

2.14 Pezzi di ricambio ed attrezzi speciali

Con ogni paratoia devono essere forniti anche i seguenti pezzi di ricambio:

- Un (1) set di guarnizioni (forate) per una paratoia incluso il 20% dei bulloni e altro materiale di fissaggio;
- Due (2) ingrassatori e/o coppette di ogni tipo e dimensione da utilizzare;
- Un (1) set di cuscinetti e boccole per le paratoie;
- Due (2) set di molle per i cuscinetti a collare;
- Un (1) elettromotore e pompa olio completo;
- Un (1) set di spazzole motore;

	IMPIANTO Impianto idroelettrico di Coghinas	CODICE CKS GRE.OEM.R.90.IT.H.79008.10.092.00
	TITOLO Diga di Muzzone: Progetto di ripristino dello scarico di fondo <i>Specifica tecnica paratoie e quadri elettrici</i>	CODICE INTERNO 2020.0240.002-HM-PAR-ST-101
		Data 05/01/2024
		Pagina 24 di 33

- Un (1) set di tenute e guarnizioni utilizzate in tutte le apparecchiature;
- Un (1) trasmettitore di posizione per la paratoia;
- Due (2) finecorsa di ogni tipo utilizzato (paratoie e valvola by-pass);
- Due (2) valvole idrauliche complete azionate da solenoide di ogni tipo utilizzato;
- Due (2) relè ausiliari di ciascun tipo utilizzato;
- Quattro (4) spie di segnalazione e fusibili di ogni tipo utilizzato;
- Due (2) pulsanti e interruttori di ogni tipo utilizzato;
- Olio idraulico nella misura del 20% della capacità del circuito.

Altri pezzi di ricambio necessari raccomandati dal produttore devono essere dettagliati in fogli separati.

2.15 Schede Dati Tecniche

Il Fornitore dovrà fornire una scheda tecnica sintetica (Data Sheet) relativa al riepilogo delle caratteristiche tecniche della propria fornitura.

La scheda tecnica sarà considerata parte integrante dell'offerta, costituendo un riassunto speditivo della proposta tecnica del fornitore.

	IMPIANTO Impianto idroelettrico di Coghinas	CODICE CKS GRE.OEM.R.90.IT.H.79008.10.092.00
	TITOLO Diga di Muzzone: Progetto di ripristino dello scarico di fondo <i>Specifica tecnica paratoie e quadri elettrici</i>	CODICE INTERNO 2020.0240.002-HM-PAR-ST-101
		Data 05/01/2024
		Pagina 25 di 33

3. CARROPONTE

3.1 Generale

Il carroponete con una capacità di sollevamento di circa 10 tonnellate (stimata adeguata alla componente di maggior peso delle paratoie) servirà per piccoli lavori di manutenzione e trasporto di materiale all'interno della camera paratoie del nuovo scarico di fondo. Il carroponete deve essere in grado di viaggiare per l'intera lunghezza della camera e di rimuovere la paratoia dal suo alloggiamento.

La disposizione generale del carroponete è mostrata nei disegni 2020.0240.002-GC-DIG-DW-102, 109 e 110.

3.2 Ambito di lavoro

I lavori di cui alla presente sezione comprendono la progettazione, la fornitura, l'installazione, il collaudo e la messa in servizio del carroponete completo di rotaie, tutte le apparecchiature meccaniche, elettriche, di controllo e di sicurezza, i pezzi di ricambio e le attrezzature speciali.

L'ambito di fornitura deve comprendere la struttura delle rotaie, gli ancoraggi incorporati nel calcestruzzo e qualsiasi altro elemento necessario al corretto funzionamento.

3.3 Lavori correlati

In particolare, i lavori di cui alla presente sezione saranno coordinati con gli Appaltatori Civili ed Elettrici ed anche con i Lavori oggetto dei seguenti contratti:

1. Con le opere civili:

Il Fornitore dovrà fornire i disegni per eventuali blocchi necessari per il calcestruzzo della seconda fase e fornire tutte le piastre di ancoraggio e i supporti da incorporare nel calcestruzzo primario e secondario.

2. Alimentazione forza motrice BT:

Morsetti di alimentazione nel pannello di controllo locale (PCL) dove si trova l'interruttore principale nella camera delle paratoie di scarico di fondo.

	IMPIANTO Impianto idroelettrico di Coghinas	CODICE CKS GRE.OEM.R.90.IT.H.79008.10.092.00
	TITOLO Diga di Muzzone: Progetto di ripristino dello scarico di fondo <i>Specifica tecnica paratoie e quadri elettrici</i>	CODICE INTERNO 2020.0240.002-HM-PAR-ST-101
		Data 05/01/2024
		Pagina 26 di 33

3.4 Caratteristiche principali e requisiti di progettazione

3.4.1 Caratteristiche principali

Tipo di gru: carro ponte per interni per le condizioni mostrate nella **Tabella 5**.

Quantità	1 carro ponte
Quota superiore della trave di calcestruzzo per rotaie	130.20 m slm
Distanza tra centri delle rotaie	6.0 m
Lunghezza totale delle rotaie ca.	9.0 m
Posizione superiore del gancio	130.00 m slm
Posizione inferiore del gancio	122.00 m slm
Capacità di sollevamento (da verificare da parte del Fornitore)	10 tonnellate
Velocità di sollevamento	
– Velocità normale	4 m/min
– Velocità ridotta	0.5 m/min
Velocità di marcia	
– Velocità normale	12 m/min
– Velocità ridotta	0.5 m/min
Velocità trasversale del carrello	
– Velocità normale	12 m/min
– Velocità ridotta	0.5 m/min
Controllo della gru	
– Da una pulsantiera di comando sospesa	
Criteri di progettazione	
– Struttura della gru	FEM classe A3
– Meccanismo della gru	FEM classe M2

Tabella 5: Dati di progettazione per carro ponte per interni.

3.4.2 Requisiti di Progettazione

Carico di Progetto

A. Generale

- I carichi di Progetto della gru devono essere basati sulle capacità di sollevamento nominali.

B. Carico morto

- Il carico morto deve comprendere il peso di tutte le parti della gru, eccetto quelle specificate come carico dinamico.

C. Carico dinamico e impatto

	IMPIANTO Impianto idroelettrico di Coghinas	CODICE CKS GRE.OEM.R.90.IT.H.79008.10.092.00
	TITOLO Diga di Muzzone: Progetto di ripristino dello scarico di fondo <i>Specifica tecnica paratoie e quadri elettrici</i>	CODICE INTERNO 2020.0240.002-HM-PAR-ST-101
		Data 05/01/2024
		Pagina 27 di 33

- Il carico dinamico massimo deve includere i carichi sollevati, i dispositivi di sollevamento, il blocco di sollevamento, i ganci, le funi. L’impatto deve essere considerato come 15% del carico dinamico.

D. Carico dinamico laterale

1. Il carico laterale trasversale dovuto all’accelerazione del carrello della gru deve essere il 5% del peso combinato del carrello e del carico nominale del gancio.
2. Il carico laterale longitudinale dovuto all’accelerazione della gru deve essere il 5% del peso combinato del carrello e del carico nominale del gancio.
3. Terremoto: occorre considerare l’accelerazione del terremoto che agisce sulla struttura della gru e il carico in movimento.
4. Forze di collisione: le forze dovute alla collisione con i blocchi dei paraurti di pista devono essere considerato un carico eccezionale.
5. Carichi frenanti: corrispondono all’applicazione improvvisa dei freni con la gru che trasporta il carico nominale e che viaggia a piena velocità deve essere considerata.

Sollecitazioni Ammissibili e Fattori di Sicurezza

A. Parti strutturali e meccaniche

Le sollecitazioni e i fattori di sicurezza consentiti devono essere conformi alle norme DIN e FEM applicabili.

Progettazione

Il carro ponte deve essere di progettazione standard, con riferimento al carico nominale ed alle condizioni operative specificate.

La freccia della trave principale non deve superare 1/1000 della campata sotto il carico normale di progetto.

Su ciascuna estremità delle travi principali del carro ponte devono essere previsti paraurti elastici o elastomerici. I paraurti devono essere costituiti da idonee molle, alloggiamenti e pistoni in acciaio o, in alternativa, da cuscinetti elastomerici di adeguate dimensioni.

Il paranco deve essere costituito da un ingranaggio di sollevamento standard di design compatto dotato di tamburo per funi con scanalature, motore, riduttore, freno del paranco, dispositivo di protezione contro il sovraccarico, funi in acciaio zincato, pulegge in acciaio rivestite e gancio in acciaio forgiato dotato di cuscinetto reggispinta, e con fermo di sicurezza a molla.

Durante il sollevamento, il gancio deve rimanere sullo stesso asse verticale e non essere soggetto ad alcun movimento pendolare.

	IMPIANTO Impianto idroelettrico di Coghinas	CODICE CKS GRE.OEM.R.90.IT.H.79008.10.092.00
	TITOLO Diga di Muzzone: Progetto di ripristino dello scarico di fondo <i>Specifica tecnica paratoie e quadri elettrici</i>	CODICE INTERNO 2020.0240.002-HM-PAR-ST-101
		Data 05/01/2024
		Pagina 28 di 33

Il freno di sollevamento deve essere in grado di arrestare il carico nominale con uno scorrimento minimo. Le disposizioni dell'insieme meccanico devono consentire la sostituzione del/i motore/i mentre il paranco rimane sotto carico. Un guasto all'accoppiamento del motore o al riduttore non deve causare la caduta del carico.

Deve essere possibile il rilascio manuale dei freni per abbassare il carico in caso di interruzione dell'alimentazione elettrica.

Il Fornitore dovrà prevedere i seguenti elementi a garanzia del corretto funzionamento e della sicurezza dell'impianto:

- Un indicatore di posizione meccanico dotato di finecorsa di prossimità superiore.
- Un dispositivo di extra corsa che interrompe immediatamente l'alimentazione in caso di superamento del normale limite superiore di corsa.
- Un sistema di allentamento in caso di sovraccarico della fune.

Il meccanismo di traslazione del carroponete deve essere progettato e fabbricato in modo tale che la traslazione sia stabile, esente da salti su accidentalità e vibrazioni e senza che la struttura del carroponete tenda a disallinearsi durante il funzionamento sulla pista.

In condizioni operative normali, la corsa del carroponete deve essere avviata e frenata progressivamente riducendo al minimo l'oscillazione del carico.

Il contatto elettrico tra le rotaie ed i rulli deve essere migliorato dall'azione delle spazzole di messa a terra a contatto delle rotaie. Le rotaie devono essere collegate all'impianto di messa a terra.

I finecorsa del tipo di prossimità devono agire sull'alimentazione del/i motore/i in modo da rallentare la traslazione del carroponete prima che raggiunga i respingenti installati all'estremità dei binari.

Controlli del carroponete

Tutte le manovre operative devono essere effettuate da una pulsantiera di comando sospesa.

La pulsantiera di comando sospesa deve essere di costruzione robusta con involucro rinforzato in fibra e pulsanti di comando incassati. Deve essere sospesa su una fune d'acciaio fissata ad un carrellino con rullo di recupero al di sotto della trave per consentire un comodo posizionamento della pulsantiera di comando lungo la campata della traslazione, indipendentemente dalla posizione del paranco.

La pulsantiera utilizzerà comandi in bassa tensione.

	IMPIANTO Impianto idroelettrico di Coghinas	CODICE CKS GRE.OEM.R.90.IT.H.79008.10.092.00
	TITOLO Diga di Muzzone: Progetto di ripristino dello scarico di fondo <i>Specifica tecnica paratoie e quadri elettrici</i>	CODICE INTERNO 2020.0240.002-HM-PAR-ST-101
		Data 05/01/2024
		Pagina 29 di 33

Pannello di Controllo

Sul carro ponte deve essere installato il quadro di controllo contenente tutti gli elementi necessari per le operazioni di traslazione e sollevamento.

Il quadro deve essere a tenuta stagna e, in generale, deve comprendere tutti i quadri, i relè e gli strumenti necessari per la distribuzione dell'energia, il controllo, il monitoraggio, la segnalazione e la protezione della gru.

Cablaggio

Tutti i cablaggi sulla gru e sui suoi gruppi componenti devono essere completati presso lo stabilimento di produzione del Fornitore, ad eccezione del cablaggio esterno che non deve essere installato perché potrebbe danneggiarsi durante la spedizione. Si specifica che nella spedizione deve essere inclusa una quantità sufficiente di cavi e materiali associati delle dimensioni e dei tipi appropriati per consentire il completamento del cablaggio della gru sul campo.

Il cablaggio elettrico all'interno dell'apparecchiatura deve essere organizzato in modo ordinato, adeguatamente supportato e terminato in modo che tutti i collegamenti esterni possano essere effettuati alle morsettiere all'interno dell'apparecchiatura o terminali. I circuiti di controllo e di potenza devono essere completamente separati mediante l'uso di morsettiere divise o separate. Le morsettiere per l'alimentazione devono avere una tensione nominale di 600 V, 30 A o più secondo necessità e devono essere dotate di coperchi. Le strisce segnaletiche devono avere le designazioni dei fili utilizzate nello schema elettrico o come indicato dal produttore. Non più di 2 fili devono essere collegati a una posizione della morsettiera.

Alimentazione Elettrica

L'alimentazione alla gru deve essere fornita attraverso un conduttore completamente schermato e un sistema di collettori installato a un'altezza adeguata sul lato a monte della camera delle paratoie. Il sistema di conduttori deve avere un'impedenza sufficientemente bassa e una capacità di carico di corrente adeguata a consentire il pieno funzionamento della gru nel punto più distante dall'alimentazione elettrica.

Accesso

Il Fornitore dovrà fornire scale, passerelle, piattaforme e ringhiere necessarie per accedere a tutti i meccanismi che richiedono un'ispezione regolare.

	IMPIANTO Impianto idroelettrico di Coghinas	CODICE CKS GRE.OEM.R.90.IT.H.79008.10.092.00
	TITOLO Diga di Muzzone: Progetto di ripristino dello scarico di fondo <i>Specifica tecnica paratoie e quadri elettrici</i>	CODICE INTERNO 2020.0240.002-HM-PAR-ST-101
		Data 05/01/2024
		Pagina 30 di 33

3.5 Montaggio e collaudo in officina

La gru dovrà essere completamente assemblata in officina, suddivisa in idonei sotto assiemi per consentire l'ispezione finale e l'esecuzione delle prove funzionali.

In particolare, sotto la supervisione del Datore di Lavoro, devono essere effettuate le seguenti prove:

- Verifica delle dimensioni principali.
- Test di funzionamento di tutti gli azionamenti, inclusa la misurazione delle velocità operative e le regolazioni dell'interruttore del carico.
- Prove di funzionamento dell'intero sistema di controllo, misura della resistenza di isolamento dell'avvolgimento statorico su tutti i motori di azionamento, prova di tensione e prova di isolamento su impianti elettrici.

L'attrezzatura e la strumentazione di prova devono essere fornite dal Fornitore.

Quando l'attrezzatura di prova ha superato i test con soddisfazione del Committente, l'attrezzatura può essere smontata, ritoccata, verniciata e imballata per la spedizione.

3.6 Installazione

Il Fornitore è responsabile dell'installazione totale del carro ponte.

Il Fornitore dovrà eseguire quanto segue al fine dell'installazione:

1. Installare tutti gli elementi incorporati nel calcestruzzo di seconda fase del sistema di binari della gru.
2. Installare tutte le parti non incorporate.
3. Preparare una registrazione permanente di elevazioni, distanze, tolleranze e misurazioni simili stabilite al momento dell'erezione. Questa registrazione deve essere verificata e, se necessario, integrata da misurazioni aggiuntive effettuate dal Fornitore su indicazione del Committente prima che la gru entri in regolare funzionamento.
4. Rifinire la verniciatura dell'attrezzatura secondo necessità, dove danneggiata durante i sollevamenti ed i montaggi.

3.7 Prove di Accettazione

Dopo il completamento dei lavori di installazione presso il Sito, le prove di prima e seconda fase di messa in servizio devono essere eseguite in conformità con le Condizioni di Contratto.

Le prove di accettazione consistono in provi preliminari e prove di messa in servizio.

	IMPIANTO Impianto idroelettrico di Coghinas	CODICE CKS GRE.OEM.R.90.IT.H.79008.10.092.00
	TITOLO Diga di Muzzone: Progetto di ripristino dello scarico di fondo <i>Specifica tecnica paratoie e quadri elettrici</i>	CODICE INTERNO 2020.0240.002-HM-PAR-ST-101
		Data 05/01/2024
		Pagina 31 di 33

3.7.1 Provi Preliminari

Le provi preliminari alla messa in servizio devono includere, a titolo esemplificativo, quanto segue:

- A. Esame radiografico o ultrasonico di qualsiasi saldatura eseguita in sito sugli elementi strutturali con funzione portante del carico.
- B. Adeguata ispezione dell'installazione di tutti i componenti.
- C. La posizione del binario deve essere verificata prima e dopo il suo posizionamento e bloccaggio definitivi.
- D. Prova a vuoto

Durante le manovre di prova devono essere controllati i seguenti elementi:

- corretto funzionamento di freni e finecorsa;
- percorrenza verticale e orizzontale e misurazione dell'avvicinamento;
- velocità di funzionamento;
- funzionamento e caratteristiche del controllo manuale;
- esame della verniciatura.

3.7.2 Prove di Messa in Servizio

Le prove di messa in servizio devono includere ma non essere limitate a:

Le operazioni di sollevamento, abbassamento, mantenimento in qualsiasi posizione e trasporto dei carichi di prova. I carichi di prova devono essere almeno il 125% del carico nominale previsto al gancio.

Il Fornitore è responsabile di tutte le predisposizioni necessarie per la prova di carico e della fornitura dei carichi di prova.

Durante le prove devono essere verificati:

- A. Misurazione delle velocità operative.
- B. Verifica dei limiti di corsa.
- C. Verifica del consumo di energia dei motori e delle condizioni della guida delle apparecchiature di sollevamento.
- D. Verifica della precisione dell'indicazione e della regolazione dei finecorsa.
- E. Verifica del funzionamento manuale delle apparecchiature di sollevamento.
- F. Corretto funzionamento generale dei meccanismi di sicurezza e degli accessori.
- G. Misura della temperatura di motori, cuscinetti, ecc.

	IMPIANTO Impianto idroelettrico di Coghinas	CODICE CKS GRE.OEM.R.90.IT.H.79008.10.092.00
	TITOLO Diga di Muzzone: Progetto di ripristino dello scarico di fondo <i>Specifica tecnica paratoie e quadri elettrici</i>	CODICE INTERNO 2020.0240.002-HM-PAR-ST-101
		Data 05/01/2024
		Pagina 32 di 33

H. Corretto comportamento del meccanismo di traslazione lungo il suo binario di scorrimento: il telaio del carroponete deve rimanere perpendicolare al binario e in nessun caso deve dare evidenza di eventuali deformazioni indebite.

I. Corretto funzionamento ed efficienza dei freni.

Anche i cuscinetti e le altre parti meccaniche devono essere controllati per il comportamento termico in esercizio (aumento della temperatura in occasione delle manovre).

3.8 Attrezzature speciali

Tutte le attrezzature speciali necessarie devono essere fornite dal Fornitore

3.9 Parti di ricambio

Il Fornitore fornirà la seguente dotazione di parti di ricambio:

- una (1) bobina del freno per ogni tipo installato
- un (1) set di guarnizioni dei freni per ogni tipo di freno
- un (1) motore di ogni tipo
- un (1) rullo di trascinamento per la traslazione del carroponete
- un (1) rullo di trascinamento per l'azionamento del carrello
- un (1) rullo libero per la traslazione
- un (1) rullo libero per il carrello
- due (2) set di tre clip di sospensione con isolatori
- un (1) set di connessioni flessibili diritte e ad anello di ogni tipo
- una (1) bobina di ogni tipo
- un (1) set di fusibili
- un (1) set di lampade di segnalazione e illuminazione
- due (2) relè di ogni tipo
- un (1) set di contatti per ogni contattore
- un (1) set di contatti rotore per ogni motore (non dovuti nel caso dell'installazione di motori brushless).

Altri pezzi di ricambio necessari consigliati dal produttore devono essere dettagliati in fogli separati come elementi opzionali.

	IMPIANTO Impianto idroelettrico di Coghinas	CODICE CKS GRE.OEM.R.90.IT.H.79008.10.092.00
	TITOLO Diga di Muzzone: Progetto di ripristino dello scarico di fondo <i>Specifica tecnica paratoie e quadri elettrici</i>	CODICE INTERNO 2020.0240.002-HM-PAR-ST-101
		Data 05/01/2024
		Pagina 33 di 33

3.10 Schede Dati Tecniche

Il Fornitore dovrà fornire una scheda tecnica sintetica (Datasheet) relativa al riepilogo delle caratteristiche tecniche della propria fornitura.

La scheda tecnica sarà considerata parte integrante dell'offerta, costituendo un riassunto sintetico della proposta tecnica del fornitore.

3.11 Manuale d'uso e manutenzione

Il fornitore, alla conclusione delle attività, dovrà provvedere alla fornitura di:

- Manuale d'uso e manutenzione, con esplosi di montaggio, schemi elettrici e di interfacciamento;
- Disegni di costruzione;
- Certificazioni e prove tipo dei componenti installati;
- Certificato di collaudo in officina.