



“Area di laminazione di Inverigo – interventi idraulici
e di riqualificazione fluviale nei territori di Inverigo,
Nibionno e Veduggio con Colzano”

APPALTO INTEGRATO - PROGETTO ESECUTIVO

M-G-019

INDICE

1. INTRODUZIONE.....	2
2. INTEGRAZIONI AL CSA DEL PROGETTO DEFINITIVO.....	2
2.1 SISTEMA DI TELECONTROLLO, MONITORAGGIO E ALLARME.....	2
2.2 SISTEMA DI ILLUMINAZIONE.....	4
2.3 GENERATORE DI EMERGENZA.....	4
2.4 SEGNALE ACUSTICO.....	4
2.5 TELECAMERA HD.....	5
2.6 PIEZOMETRI.....	5
2.7 MIRA TOPOGRAFICA.....	5
2.8 PALLONI OTTURATORI.....	5
2.9 PC DESKTOP, STAMPANTE E SMARTPHONE.....	5
2.10 SBARRE DI ACCESSO E PARAPETTI.....	6
2.11 CARTELLI MONITORI.....	6
2.12 PIAZZOLA PER LA RIMOZIONE DEI DEPOSITI DAL MANUFATTO DI REGOLAZIONE.....	7
2.13 RAMPA DI ACCESSO AL BACINO IN SPONDA DESTRA.....	7
2.14 MIGLIORAMENTO DELLE PISTE.....	7
2.15 IMBOCCO E SBOCCO DELLE TUBAZIONI DI SCARICO.....	8
2.16 IDROSEMINA A SPESSORE.....	8
2.17 BIORETI NATURALI.....	9
2.18 MANUFATTO IN CALCESTRUZZO POZZOLANICO FIBRORINFORZATO.....	9
2.19 ESTENSIONE E LEGATURA DEL SELCIATONE A VALLE DEL MANUFATTO.....	10
2.20 PARATOIE.....	10
2.21 ATTUATORI ELETTROMECCANICI.....	16
2.22 CAVI DI SEGNALE E POTENZA.....	19

1. INTRODUZIONE

Il progetto definitivo conteneva l'elaborato R15 Capitolato speciale d'appalto. Trattandosi di appalto integrato ed essendo tale elaborato contrattuale ai sensi dell'art. 23 del contratto in essere in sede di progetto esecutivo non si è emesso un ulteriore CSA. Il CSA del progetto esecutivo rimane quello già in essere e vincolante i rapporti tra le parti.

Si è invece provveduto a redigere la presente integrazione, per le lavorazioni aggiuntive, non ricomprese nelle descrizioni e specifiche già presenti, offerte dall'Appaltatore mediante la procedura di selezione dell'offerente con Offerta economicamente più vantaggiosa.

2. INTEGRAZIONI AL CSA DEL PROGETTO DEFINITIVO

2.1 Sistema di telecontrollo, monitoraggio e allarme

Il sistema di monitoraggio, telecontrollo ed allarme proposto garantirà:

- l'acquisizione, archiviazione ed invio in automatico di dati ed informazioni inerenti livelli idrici, portate e stato delle paratoie in corrispondenza del manufatto e del ponte della Fornacetta;
- l'acquisizione, archiviazione ed invio in automatico di immagini relative ai livelli misurati ed alla situazione generale in corrispondenza del manufatto;
- l'invio di segnali di allarme o di malfunzionamenti tramite email o SMS a numeri telefonici prefissati, con possibilità in remoto di interrogazione ed invio di comandi (quali ad esempio acquisizione immagini, cambio frequenza di campionamento, accensione luci);
- l'invio dei dati a portale web specifico di controllo;
- la visualizzazione dei dati acquisiti e del superamento delle soglie;
- la gestione del sistema attraverso PLC sulla scorta dei dati misurati;
- l'innescio del segnale acustico di emergenza ai sensi e nel rispetto della CIRCOLARE MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI 28 AGOSTO 1986, N. 1125.

Il sistema previsto svolgerà pertanto le funzioni di sistema di monitoraggio, telecontrollo ed allarme e potrà fornire i dati per l'integrazione con i dati di monitoraggio e gestione già acquisiti dal Parco o in corso di realizzazione, ad esempio relativi al Cavo Diotti, nonché con i dati della rete ARPA Lombardia.

In particolare si aggiungono i seguenti strumenti di misura rispetto il progetto definitivo, la cui ubicazione è riportata nell'allegato 4, sia come visione di insieme rispetto alla rete esistente nella planimetria di area vasta, sia come posizionamento di dettaglio nello stralcio planimetrico:

- Misuratore di livello con telecamera sul manufatto;
- Sensore di livello con telecamera sul manufatto;
- Sensore di livello radar sul ponte della Fornacetta;
- Misuratore di portata sul ponte della Fornacetta;

- 2 Piezometri a tubo aperto negli argini in sponda sinistra e destra dello sbarramento.

Il misuratore di livello con telecamera ad alta definizione installato sul manufatto sarà del tipo GaugeKeeper, per la misura delle variazioni del livello con lettura tramite telecamera dell'asta idrometrica, abbinato a sistema di memorizzazione e gestione di immagini e dei valori di livello. In questo modo il valore di livello può essere verificato e certificato ed anche stampato sul libro giornale. Rispetto agli usuali misuratori di livello fornisce pertanto un dato certificabile e che può essere utilizzato immediatamente per la verifica del corretto funzionamento dello strumento, anche da remoto. La telecamera in HD permette inoltre di tenere sotto controllo il manufatto da remoto. A maggior sicurezza si è inoltre deciso di fornire una ridondanza di letture, prevedendo l'installazione sul manufatto di un sensore di livello (idrometro).

Gli idrometri installati saranno del tipo radar, più stabile (soprattutto rispetto ad escursioni termiche e vento) e preciso di un idrometro ad ultrasuoni. Il consumo contenuto e il grado di protezione del sensore, ne fanno uno strumento ideale per stazioni idrologiche e sistemi di misura di livello in acque anche non presidiate, e per applicazioni anche in condizioni operative difficili.

Tutti gli idrometri saranno accompagnati da installazione di asta idrometrica in pressofusione di alluminio di larghezza 15 cm, cifratura in cm da 0 a 300 con telaio in acciaio inossidabile per fissaggio su parete. Le aste idrometriche consentono la verifica delle letture e la percezione immediata in situ dei livelli, fornendo inoltre un'ulteriore ridondanza.

Un secondo sensore di livello radar sarà installato sul ponte della Fornacetta e sarà abbinato ad un misuratore di portata stazionario, non a contatto, per l'utilizzo in fiumi e canali aperti in grado di leggere la misura superficiale della velocità della corrente. Il misuratore di velocità consente di tarare nel tempo la scala di deflusso al variare delle condizioni della sezione. Per i misuratori di livello sarà invece fornita la legge di efflusso ricavata dal modello idrodinamico della corrente. Gli strumenti sul ponte della Fornacetta saranno collegati via cavo al quadro di comando nella casa di guardia sia per la fornitura dell'energia elettrica che per il segnale dati, ciò consente maggiore affidabilità rispetto alimentazione con pannelli fotovoltaici e segnale dati via GSM/GPRS.

Tutti i sensori saranno collegati via cavo al PLC con datalogger che si prevede di installare nella sala comandi della casa di guardia, munito di display LCD per la lettura dei dati. È prevista la funzione FTP Data Push attiva.

Il sistema si completa con dotazione di PC desktop con licenze per l'uso dei software connessi alla misurazione e gestione e di stampante per la stampa di eventuale libro – giornale o registro delle osservazioni e di 3 telefoni cellulari modello S4 mini o similare.

Per la gestione dell'opera i dati saranno inviati via cavo all'apparato, quale RTU (Remote Terminal Unit) che svolge oltre alla funzione di PLC anche quella di datalogger, teleallarme e mette a disposizione diverse porte di comunicazione.

Dalla RTU, le informazioni acquisite verranno poi inviate agli utenti in remoto. La gestione degli organi mobili verrà fatta direttamente dalla RTU, attraverso una regola di gestione predefinita,

ovvero manualmente in locale o da utenti remoti, purché dotati di adeguata autorizzazione mediante password e secondo procedure di sicurezza da definirsi.

I valori saranno inviati, attraverso collegamenti seriali o via GSM/GPRS, alla RTU deputata tra l'altro al controllo paratoie, per attivare, secondo logiche preimpostate, la movimentazione paratoie. L'RTU potrà contestualmente inviare all'esterno i valori relativi allo stato del sistema (funzionamento, livello paratoie, fine corsa, allarmi...). Tutti i dati saranno visualizzabili su display in loco in presenza di un operatore.

Al fine di monitorare l'escursione di falda in corrispondenza dell'area di laminazione, di verificare la piezometria negli argini e di poter prelevare campioni per svolgere eventuali analisi chimiche sulle acque di falda, si prevede l'installazione di 2 piezometri a tubo aperto sugli argini ai lati del manufatto di regolazione.

Per garantire la sicurezza dei piezometri rispetto ad atti vandalici e sversamenti volontari di sostanze contaminanti in falda, i piezometri saranno dotati di boccapozzo con pozzetto di protezione e tappo con sistema di chiusura lucchettato.

Nel seguito sono dettagliate le caratteristiche dei componenti principali del sistema.

2.2 Sistema di illuminazione

Al fine di garantire il presidio e la visibilità dello stato del manufatto e del corso d'acqua anche nelle ore notturne, si prevede l'installazione di un sistema di illuminazione del manufatto e dell'area limitrofa, da accendersi in caso di necessità. Ciò consentirà ad esempio di tenere sotto controllo eventuali piene notturne del corso d'acqua e di poter più facilmente intervenire per interventi di manutenzione e pronto intervento. In corrispondenza del manufatto di regolazione verranno installati 3 pali in acciaio zincato alti 4,0m m dotati di proiettori alogeni o led da 400W in grado di illuminare il manufatto sia lato monte che lato valle.

2.3 Generatore di emergenza

Le paratoie, attuatori ed i sistemi connessi di telecontrollo, gestione ed allarme verranno alimentati da rete elettrica. Al fine di garantire la presenza della corrente elettrica per le movimentazioni delle paratoie e per il funzionamento del sistema anche in caso di guasto della rete elettrica si è quindi previsto di fornire di un generatore silenziato di idonea potenza, stimata in 20 kW.

2.4 Segnalatore acustico

Per segnalare la movimentazione delle paratoie si è inoltre deciso di dotare il sistema di un segnalatore acustico, secondo quanto previsto dalla circolare 1125/1986 sopra citata.

Il dispositivo di segnalazione sarà alimentato dalla linea elettrica prevista e dotato di batteria tampone per assicurarne il funzionamento anche in caso di assenza di corrente dalla rete del gestore.

Le caratteristiche tecniche del segnalatore acustico saranno quindi le seguenti:

- sirena elettromeccanica;
- frequenza fondamentale del segnale acustico: 500 ± 30 Hz;
- livello di pressione acustica in direzione orizzontale alla distanza $d = 1,5$ m dalla sorgente
- misurato in camera anecoica: $123 \div 125$ dBA;
- durata dell'impulso sonoro a dBA costanti: 5 sec;
- durata del segnale modulato tra due impulsi a dBA costanti: 10 sec;
- durata complessiva del segnale: 3 min;
- distanza nominale di percezione del suono della sorgente sonora: 1000 m.

2.5 *Telecamera HD*

In corrispondenza del manufatto di regolazione si prevede di posare una telecamera a colori ad alta definizione con risoluzione minima 1280X1024 SXGA (usata anche per le letture dei livelli idrici tramite controllo ottico asta idrometrica sistema GaugeKeeper o equivalente). Ciò consente di visualizzare da remoto il manufatto di regolazione del Lambro ed i livelli del fiume.

2.6 *Piezometri*

Si prevede l'installazione di 2 piezometri a tubo aperto nei rilevati arginali in sponda destra e sinistra ai lati del manufatto. I piezometri saranno dotati di boccapozzo con pozzetto di protezione e tappo con sistema di chiusura lucchettato. Gli strumenti consentiranno la lettura del livello della piezometrica nel corpo arginale / sottosuolo e l'eventuale prelievo di campioni di acqua di falda. La posizione dei piezometri sarà rilevata e georeferenziata.

2.7 *Mira topografica*

In corrispondenza della pila centrale della passerella, dove sono alloggiate le paratoie, si prevede l'installazione di mire fisse costituite da mini prismi per il monitoraggio della struttura nel tempo tramite livellazione e rilievo topografico da un punto fisso esterno all'area delle opere.

2.8 *Palloni otturatori*

Il progetto prevede l'installazione di paratoie a clapet nel rilevato arginale per consentire lo scolo delle acque dal piano campagna al Lambro in condizioni di deflusso normale. Al fine di evitare rigurgiti e fuoriuscite di acqua durante le piene con funzionamento dell'invaso di laminazione, per scongiurare eventuali fenomeni di malfunzionamento dei clapet, con problemi di chiusura totale, si è previsto la fornitura di palloni otturatori ad aria. Questi in sede di esercizio dell'area di laminazione consentiranno il sezionamento delle tubazioni eventualmente non completamente chiuse dal clapet.

2.9 *PC desktop, stampante e smartphone*

La dotazione offerta si completa con la fornitura di un PC ad elevate prestazioni (Core intel I-7 e hard disk da 1 TB per lo store e backup delle misure), stampante laser A4 a colori per la stampa

del registro delle osservazioni e 3 smartphone tipo Samsung S4 mini o equivalente per controllo in remoto del sistema di monitoraggio, gestione ed allarme del manufatto di regolazione. Lo smartphone Samsung S4 mini garantisce velocità del processore, geolocalizzazione GPS, elevata memoria e connettività (dati, wifi, router-wifi, Sbeam, NFC, bluetooth 4.0, DLNA). Le dimensioni dello schermo AMOLED di 4,3" sono state scelte per assicurare ottima visibilità ed operatività massimizzando la durata della carica della batteria.

2.10 Sbarre di accesso e parapetti

Per regolare gli accessi agli argini ed ai manufatti e gestirne l'inibizione al pubblico durante eventi di piena o situazioni di allerta si prevede di installare 8 sbarre di accesso metalliche con contrappeso munite di lucchetto apribili manualmente dai tecnici dell'Ente. Nella zona del manufatto di regolazione si prevede inoltre di installare parapetto in legno a protezione di eventuali cadute in acqua, nella zona limitrofa alle opere. In corrispondenza dello sfioratore il parapetto sarà sfilabile previa apertura di lucchetto di sicurezza.

2.11 Cartelli monitori

I cartelli saranno conformi alla circolare ministeriale 1125/1986. Per garantire la durabilità delle opere sono stati scelti cartelli in alluminio con palo in acciaio zincato. Al fine di prevenire eventuale corrosione galvanica si prevede il fissaggio del cartello al palo con interposizione di dielettrico in materiale plastico.

L'installazione prevederà la posa di un plinto in calcestruzzo armato dotato di tubo camicia in PVC in cui alloggiare il palo in acciaio mediante riempimento in sabbia. Al di sopra del plinto il foro di inserimento sarà sigillato con malta tixotropica a ritiro compensato. L'installazione con tubo camicia consentirà anche in futuro, l'eventuale sfilaggio del palo per sostituzione, ad esempio a causa di un urto con un veicolo o altro tipo di danneggiamento.

Oltre a segnalare il rischio piene improvvise si prevede anche l'installazione di cartelli che segnalano il divieto di accesso agli argini ai non autorizzati, soprattutto in relazione all'utilizzo degli stessi da parte del personale del Parco per compiti di manutenzione e gestione.

I cartelli saranno comunque installati, in generale, nelle immediate vicinanze dell'alveo lungo le sponde e ad una distanza indicativa fra i 150 e i 250 m, tale da consentirne la visibilità, in condizioni normali diurne, tra due elementi contigui, ovvero sui sentieri di accesso all'alveo o in altra posizione da definire sul posto, ma comunque sempre nelle vicinanze delle sponde, quando le condizioni geomorfologiche locali non consentano una efficace applicazione di quanto sopra specificato in relazione alla acclività delle sponde, alla forte tortuosità dell'alveo, alla presenza di ricca vegetazione, ecc. La posizione di installazione sarà individuata di concerto con la Direzione Lavori.

2.12 Piazzola per la rimozione dei depositi dal manufatto di regolazione

La configurazione del manufatto e la presenza dello sfioratore di emergenze consente la realizzazione di una piazzola di manutenzione sostenuta dai muri d'ala del manufatto e da scogliere in massi, pavimentata in mista naturale di cava (Moregallo) cementata, spessore 30 cm, posata su geotessile tessuto in polipropilene con funzione di separazione e ripartizione del carico.

2.13 Rampa di accesso al bacino in sponda destra

Per le operazioni di controllo e manutenzione ordinaria e straordinaria è fondamentale poter agevolmente accedere al fondo del bacino, in particolare in prossimità del manufatto. Si prevede una **rampa di discesa** dal manufatto per l'accesso al bacino e all'alveo.

Il posizionamento della casa di guardia in sponda destra lascia intendere che l'accesso "principale" allo sbarramento avvenga da questo lato; per tale considerazione la rampa è posizionata sulla medesima sponda. La pista sarà pavimentata in mista naturale di cava (Moregallo) cementata, spessore 30 cm, posata su geotessile tessuto in polipropilene con funzione di separazione e ripartizione del carico. La realizzazione di un accesso permanente al bacino evita ulteriori oneri economici e di tempo associati all'esecuzione di rampe provvisorie, da realizzarsi con fornitura di materiale dall'esterno e successivamente da rimuovere. La tipologia di pavimentazione proposta garantisce la durabilità della pista: l'opera agevola le attività di manutenzione già previste e prevedibili, e non ne richiede di aggiuntive.

2.14 Miglioramento delle piste

Al di sotto del pacchetto stradale verrà posato un geotessile tipo MACTEX W1, del tipo tessuto a maglia chiusa con resistenze simmetriche in filamenti o bandelle di polipropilene, con funzione di separatore e distributore dei carichi. Il prodotto ha anche funzione di ripartire su una più ampia superficie il carico puntuale generato dall'impronta dello pneumatico del mezzo di manutenzione, garantendo così una maggior resistenza della strada e dell'argine sottostante.

Per il pacchetto stradale si prevedono due differenti soluzioni in funzione della localizzazione dell'intervento e della frequenza di transito attendibile sulla pista.

Per i tre argini a protezione delle abitazioni (stralcio 2, 3 e 4) si propone, oltre al citato geotessile, un pacchetto stradale di spessore 20 cm realizzato in mista naturale di cava stabilizzata a cemento.

Le piste in corrispondenza del manufatto di regolazione, in considerazione dell'importanza dell'opera e della sua manutenzione, saranno inevitabilmente soggette ad un maggior transito di mezzi. È fondamentale infatti garantire l'accessibilità al manufatto in qualsiasi condizione. In questi tratti, per garantire maggior durabilità, lo spessore del pacchetto stradale verrà elevato a 30 cm, sempre in mista naturale di cava stabilizzata a cemento stesa su geotessile. Nello schema grafico qui riportato si indica la porzione di pista per la quale è previsto l'aumento del pacchetto. Per la restante parte si adotta la medesima tipologia migliorativa, mantenendo lo spessore originario di 20 cm.

Il materiale lapideo verrà approvvigionato secondo le idonee pezzature presso le cave di Moregallo, situate a poca distanza dal cantiere. Il "Moregallo", che trova già ampia applicazione nei percorsi interni al Parco Regionale della Valle del Lambro, è un prodotto locale facilmente reperibile anche per futuri interventi di ricarica per le manutenzioni.

Per garantire adeguate caratteristiche di resistenza il materiale lapideo verrà miscelato con cemento dosato a 100 kg/mc.

2.15 Imbocco e sbocco delle tubazioni di scarico

All'interno del corpo dei rilevati arginali a protezione delle abitazioni sono previste, per lo scolo delle acque meteoriche, tubazioni di scarico dotate di clapet allo sbocco. Per evitare che le operazioni di sfalcio o che i mezzi agricoli privati in azione in prossimità dell'argine possano danneggiare la tubazione ed il clapet, si propone di realizzare manufatti in c.a. e pietrame a protezione dello sbocco e dell'imbocco. Tali manufatti riducono la possibilità di danneggiamento e quindi la necessità di sostituzione degli elementi. Impediscono inoltre che imbocco e sbocco vengano ricoperti dalla vegetazione che ne pregiudicherebbe la funzionalità. Risultano inoltre più facilmente individuabili, rendendo più rapide e sicure le attività di taglio erba sul paramento arginale. È reso inoltre più semplice il controllo visivo del clapet.

All'imbocco si prevede un semplice corazzamento in massi della tubazione, intervento di ridotto impatto che permette di conseguire le finalità sopra indicate.

Il manufatto di sbocco sarà costituito da un piccolo portale in c.a. rivestito in pietrame. Le spalle proteggono il clapet da urti anche in condizioni di massima apertura. Il fondo in c.a. permette l'autopulizia con rimozione di eventuali sedimenti ad opera dell'acqua stessa. Impedisce anche alla vegetazione di crescere in prossimità del clapet impedendone la chiusura. Risulta inoltre più agevole un eventuale intervento manuale di pulizia.

Sul paramento dell'argine sono previsti **gradini in pietrame** per facilitare la discesa dalla pista in sommità verso il clapet.

2.16 Idrosemina a spessore

Per la semina delle scarpate arginali si prevede la tecnica dell'idrosemina a spessore, utilizzando miscela di sementi con fiorume locale.

Il processo dell'idrosemina consiste nel distribuire i semi assieme ad acqua, fertilizzante, ormone e pacciamatura a fibra legnosa, con l'utilizzo di una macchina che opportunamente miscela il tutto e permette di erogare il miscuglio in pressione attraverso una lancia: il terreno risulta seminato, concimato e pacciamato in un unico processo.

Il sistema di idrosemina a spessore permette l'inerbimento di superfici anche di massima pendenza e con terreni sterili privi di copertura organica e di substrato attivo. L'idrosemina a spessore è sostanzialmente una idrosemina potenziata con sostanza organica e miscela di fibre vegetali "mulches". Il sistema permette di risolvere tutti quei problemi legati alla sterilità del terreno, alla lenta crescita delle essenze e alla difficoltà di inerbimento durante i periodi critici. Alcuni vantaggi offerti dal sistema di idrosemina a spessore sono:

- miglioramento delle caratteristiche agronomiche di base del terreno;
- stabilizzazione superficiale del terreno, con una azione immediata contro l'erosione di agenti atmosferici, grazie al potere adesivo del colloide;
- effetto pacciamante e ritenzione idrica in quanto il mulch in fibre di legno assorbe acqua fino a 10 volte il proprio peso, cedendola lentamente;
- apporto al terreno di sostanza organica indispensabile per l'insediamento e la crescita della vegetazione;
- utilizzo di materiali naturali e biodegradabili, che non arrecano danni all'ambiente anche se usati in dosi consistenti.

2.17 **Bioreti naturali**

Ad ulteriore garanzia dell'attecchimento della vegetazione, ed a protezione del rilevato nel transitorio fino a corretta radicazione e crescita della colture erbosa, l'offerente propone l'adozione di **bioreti naturali in juta** tipo BIOMAC JU 50, nei tratti con esposizione sfavorevole, eccessiva copertura o altezze arginale elevate (per una superficie stimata di circa 3000 m.

Le biostuoie sono costituite da materiale naturale biodegradabili (juta), sviluppate con specifica funzione antierosiva per utilizzi transitori e cioè a breve-medio termine; la loro funzione è quella di rivestire il terreno nudo (situazione standard di scarpate o argini appena rimodellati o comunque ripuliti dalla copertura vegetale naturale) evitando l'erosione del suolo da parte degli agenti atmosferici esterni (pioggia, vento, acque di scolo etc) favorendo al contempo il crescere e l'impiantarsi della vegetazione.

La funzione è pertanto volutamente temporanea e limitata nel tempo, con progressiva biodegradazione. Le biostuoie svolgono un'azione benefica e protettiva del suolo svolgendo varie importanti azioni:

- Protezione del suolo non vegetato
- Protezione delle sementi da fenomeni di dilavamento
- Realizzazione di habitat umido particolarmente favorevole grazie alle loro proprietà igroscopiche e alla funzione "ombreggiante" svolta sui terreni su cui sono state applicate
- Riserva di materiale organico concimante progressivamente rilasciato nel suolo man mano che i processi decompositivi si sviluppano

2.18 **Manufatto in calcestruzzo pozzolanico fibrorinforzato**

Per diminuire l'usura sul manufatto operata dal trascinarsi di particelle e ciottoli dalla corrente le superfici maggiormente sollecitate idraulicamente a causa delle velocità elevate e/o delle turbolenze della corrente verranno realizzate in **calcestruzzo pozzolanico fibrorinforzato**; in particolare verrà protetto il fondo del manufatto di regolazione.

Il calcestruzzo da utilizzarsi dovrà avere una resistenza caratteristica a compressione non inferiore a 40 MPa ottenuto utilizzando cemento pozzolanico 42.5. Per garantire una maggior resistenza si utilizzeranno due tipi di fibre: *fibre corte in filo trafilato d'acciaio* con estremità opportunamente sagomate per garantire la massima aderenza alla matrice cementizia, con diametro di

0.60 mm, lunghezza di 30 mm e tensione di rottura per trazione del filo maggiore di 1100 MPa, per un minimo di 30 kg/mc; *fibre in polipropilene* a sezione circolare, lunghezza di 12 mm e tensione di rottura per trazione della fibra maggiore 320-400 MPa, da 600 a 900 g/mc. Si prevede l'aggiunta come agente fillerizzante di *fumo di silice* nella quantità indicativa di 20-30 kg/mc; per quanto attiene le procedure di aggiunta del fumo di silice durante il mescolamento del conglomerato si dovranno seguire le indicazioni fornite dal produttore nella scheda tecnica di prodotto.

2.19 Estensione e legatura del selciato a valle del manufatto

Nella porzione terminale, alla transizione con il fondo naturale, si prevede l'estensione della protezione in massi per ulteriori 5 m ed i massi ciclopici saranno legati con **funi d'acciaio** a creare una sorta di briglia in grado di conferire stabilità all'intero rivestimento; in questo tratto verrà inoltre aumentata la profondità della difesa, così da creare un **dente di valle** per evitare fenomeni di scalzamento.

2.20 Paratoie

1.1. GENERALITÀ

La presente specifica definisce i requisiti minimi per la progettazione, ingegneria costruttiva in officina, test, imballaggi, trasporto in cantiere, assistenza al montaggio, commissioning, per la fornitura in opera di n. 2 paratoie a lenti sovrapposte da installarsi presso il fiume Lambro presso il Parco del fiume Lambro, Comune di Inverigo (CO).

2. DESCRIZIONE DEI LAVORI

Le principali attività previste nella presente fornitura consistono in:

- Fornitura in opera di n. 2 paratoie a lenti sovrapposte (ogni lente ha le dimensioni 6 x 2,1 m).
- Fornitura in opera dispositivi di gestione e comando completi di sensoristica e sistemi di trasmissione dei dati.

3. CARATTERISTICHE FUNZIONALI E COSTRUTTIVE

3.1. GENERALITÀ

Le paratoie saranno costituite da due diaframmi piani (superiore ed inferiore) con ruote su quelli inferiori, manovrabili indipendentemente, composti di:

- Diaframma intelaiato di profilati commerciali con mantello in lamiera di spessore adeguato.
- Nelle paratoie inferiori verranno installate ruote di scorrimento montate su boccole in materiale autolubrificante e perni inox;
- Le paratoie superiore saranno a striscimento;
- Il gargame delle due paratoie (superiore ed inferiore) sarà realizzato tramite un presso piegato in ferro al carbonio con controtenuta in acciaio inox.
- Tenuta di soglia in profilato estruso di neoprene o EPDM 60 Shore fissato al diaframma con piatti di ripartizione e bulloneria inox.
- Tenuta tra i due diaframmi sarà in profilato estruso EPDM tipo a nota musicale, fissato al diaframma con piatti di ripartizione e bulloneria inox.

- Le tenute laterali e superiori, avranno superfici di strisciamento in acciaio inox e tenute in profilato estruso EPDM tipo a nota musicale, fissato al diaframma con piatti di ripartizione e bulloneria inox.
- I settori di gargame con funzione di piste di rotolamento e controtenuta monteranno nel lato opposto, a modo di rinforzo, profilati commerciali d'adeguata dimensione.
- Le travi superiori per attacco degli attuatori saranno in acciaio al carbonio.
- Le viti di manovra saranno d'acciaio inox, con filettatura trapezoidale, bloccate nell'attuatore.
- Per lo scorrimento delle viti, ogni diaframma sarà munito di due chioccioline di bronzo.
- I gargami saranno realizzati in ferro al carbonio con vie di scorrimento in acciaio inox.
- Carterature poste al di sopra delle paratoie per alloggiarle quando completamente aperte a fine corsa.
- gargami aggiuntivi per panconature non previsti vista l'esiguo sviluppo longitudinale del manufatto rispetto le dimensioni effettive delle paratoie e dei relativi gargami.

3.2. REQUISITI FUNZIONALI E OPERATIVI DELL'IMPIANTO

3.2.1. Funzionamento dell'Impianto

Ogni diaframma sarà azionato in apertura e in chiusura, da un attuatore elettromeccanico (marca ROTORK con le caratteristiche indicate nella specifica voce), d'adeguata potenza montato nell'apposita incastellatura nel piano di calpestio all'interno del vano gargame.

Il diaframma superiore è capace di realizzare una corsa di 3.197 mm, mentre il diaframma inferiore 5.197 mm.

Come precedentemente detto le paratoie saranno movimentate tramite attuatori elettromeccanici a viti salienti.

La fornitura sarà inoltre completata da un quadro di gestione e dal sistema di telecontrollo delle opere elettromeccaniche e della stazione idrometrica con i misuratori di livello e PLC inserito nel quadro gestione.

Il quadro di gestione sarà unico e posizionato nella casa di guardia contenente un solo PLC e quanto necessario per soddisfare ogni necessità (allarmi, archivio dati, telecontrollo ecc).

L'impianto di gestione e controllo sarà composto da:

- Quadro di comando e controllo;
- Misuratore di livello con telecamera sul manufatto;
- Sensore di livello con telecamera sul manufatto;
- Sensore di livello radar sul ponte della Fornacetta;
- Misuratore di portata sul ponte della Fornacetta;
- Aste idrometriche;
- 2 Piezometri a tubo aperto negli argini in sponda sinistra e destra dello sbarramento.
- Un PC desktop con licenze per i software e stampante;
- N. 3 telefoni cellulari modello S4 mini o similari per la gestione a distanza del sistema.

Visto la modesta distanza tra la casa di guardia e le paratoie, al fine di semplificare e rendere più affidabile il sistema, i segnali verranno trasmessi tramite cavo.

Le tipologie di cavi utilizzati sono indicati nella specifica tecnica relativa.

3.3. CARATTERISTICHE DI PROGETTO E COSTRUTTIVE

3.3.1. Caratteristiche tecniche delle paratoie

Paratoie a doppia lente ad azionamento elettromeccanico.

DIAFRAMMA SUPERIORE

- Larghezza diaframma m 6
- Altezza diaframma m 2,1
- Quota soglia mslm 232,30
- Quota massima fiume mslm 236,60
- Corsa diaframma mm 3.197
- Tipo paratoia a strisciamento

DIAFRAMMA INFERIORE

- Larghezza diaframma m 6
- Altezza diaframma m 2,1
- Quota soglia mslm 232,30
- Quota massima fiume mslm 236,60
- Corsa diaframma mm 5.197
- Tipo paratoia a ruote

3.3.2. Caratteristiche tecniche

Caratteristiche materiali

- o Profilati e lamiere in acciai..... S235JR, S275JR, S355JR, secondo EN10027-1
- o Telaio e parti varie sgrigliatore..... S235JR, S275JR, S355JR, secondo EN10027-1
- o Carpenteria..... zincata a caldo secondo la normativa EN ISO 1461
- o Attuatori..... ROTORK
- o Ruote.....C-40 bonificato
- o Bulloneria..... strutturale classe 8.8, altro: acciaio inox classe A2
- o Boccole perni.....auto lubrificanti (Deva , Lubrite, Du)
- o Perniacciaio inox AISI 410
- o Cuscinettilubrificati a vita (SKF - FAG)
- o Sedi di tenuta.....acciaio INOX AISI 316
- o Componenti oleodinamici commerciali(Atos, Winkers, Rexroth)
- o Tubazione oleodinamiche rigideAcciaio inox AISI 304 L
- o Tubazione oleodinamiche flessibili.
- o Olio idraulico ALUCHEM BDH 46
- o Materiali elettrici.....marca (Siemens, Telemecanique, Finder)
- o Temperatura ambiente.....da – 20° C a + 40° C

3.3.3. Verniciatura

Le superfici della carpenteria metallica, salvo quella zincata, l'acciaio inox e gli steli cromati, verranno sottoposte ai seguenti cicli di pitturazione, in grado di garantire elevata durabilità. La proposta di gara è stata ottimizzata e suddivisa a seconda del tipo di superficie:

Superfici a vista

- sabbiatura al grado SA 2 1/2 (metallo quasi bianco) secondo la specifica SSPC-SP-10.;
- applicazione di uno strato di zincante inorganico di spessore non inferiore a 70 µm;
- applicazione di due o più mani di vernice epossivinilica fino allo spessore non inferiore a 250 µm compreso lo zincante.

Il colore di finitura sarà RAL n° da definire di concerto con la Direzione Lavori.

Superfici a contatto con olio

- sabbiatura al grado SA 2 1/2 (metallo quasi bianco) secondo la specifica SSPC-SP-10.;
- applicazione di più mani di vernice antiolio fino allo spessore non inferiore a 50 µm.

Armadio comando

- fosfo-sgrassaggio, sgrassaggio, passivazione e asciugatura;
- applicazione di vernice in polvere e epossipoliestere con l'impianto ad erogazione elettrostatica;
- cottura in forno alla temperatura crescente 170°÷200° per 80'.

La vernice dovrà avere spessore minimo 80 micron e colore grigio n° 7030 della scala RAL-F2.

3.3.4. Quadri elettrici

Il quadro elettrico sarà conforme alla Norma CEI 17-13.

Il quadro sarà dotato di una targa che identifichi il nome del costruttore o il marchio di fabbrica, il tipo ed il numero di identificazione.

Sarà costituito da un armadio, con grado di protezione IP65 o superiore, realizzato in carpenteria metallica. Le operazioni di fissaggio del quadro, a parete o a terra, non dovranno comprometterne il grado di protezione.

Il quadro sarà munito di un impianto di illuminazione interna ad accensione automatica, protetta con adeguato interruttore automatico, tale da garantire una sufficiente illuminazione per le operazioni di manutenzione.

All'interno del quadro sarà prevista una resistenza anticondensa di potenza non inferiore a 40W alimentata a 220 V c.a. controllata da termostato e protetta da interruttore magnetotermico.

L'armadio verrà alloggiato nella casa di guardiania e sarà collegato al collettore di terra del fabbricato tramite corda in rame della sezione minima di 63 mm².

L'attività comprende inoltre i seguenti lavori:

- fornitura e montaggio delle staffe di supporto e fissaggio dell'armadio;
- realizzazione dei collegamenti con il quadro distribuzione 400Vca;
- realizzazione dei collegamenti di messa a terra per la potenza e per i segnali separati,
- stesura dei cavi di collegamento alle paratoie;

- fornitura e messa in opera di tutti i materiali necessari; controllo dei collegamenti effettuati.

3.3.5. Cavi elettrici

I cavi utilizzati e le normative applicate sono inclusi nella relativa specifica.

3.3.6. Sistema di supervisione, comando e controllo

Il quadro di comando e controllo, posizionato nella casa di guardiania, gestisce i dati provenienti dalle sonde di livello. Il sistema può essere programmato per il funzionamento nelle seguenti modalità:

- Automatico con la movimentazione delle paratoie per la regolazione del livello del fiume ;
- Invio segnale agli Smartphone per la gestione delle paratoie in manuale.

Tramite gli smartphone sarà possibile accedere, in H24, sia al sistema di controllo delle paratoie, che alle telecamere, per la visualizzazione dei livelli del fiume tramite le telecamere.

L'hardware del sistema sarà dimensionato con schede di ingressi, uscite ed elaborazione, per l'attuale servizio e potrà essere implementato per future esigenze che scaturiranno dall'esercizio.

La fornitura comprenderà:

- Quadro di comando e controllo;
- Misuratore di livello con telecamera sul manufatto;
- Sensore di livello con telecamera sul manufatto;
- Sensore di livello radar sul ponte della Fornacetta;
- Misuratore di portata sul ponte della Fornacetta;
- Aste idrometriche;
- 2 Piezometri a tubo aperto negli argini in sponda sinistra e destra dello sbarramento.
- Un PC desktop con licenze per i software e stampante;
- N. 3 telefoni cellulari modello S4 mini o similari per la gestione a distanza del sistema.

3.4. SISTEMA DI QUALITA'

Si garantiscono tutte le attività di progettazione, approvvigionamento, fabbricazione, ispezione, imballaggio, spedizione, magazzinaggio in cantiere, montaggio in sito e avviamento saranno eseguite in ottemperanza ai requisiti contenuti nei documenti di progetto, in particolare a quelli inseriti in questa specifica.

4. DOCUMENTAZIONE

4.1. GENERALITA'

Tutti i documenti saranno elaborati utilizzando strumenti informatici: AUTOCAD per disegni, EXCEL e WORD per specifiche ed altri tipi di documento, la cui release sarà concordata con il Cliente. Tutti i documenti saranno prodotti in formati standard: A4, A3, A2, A1, A0.

Si invierà al Cliente una copia cartacea ed una su supporto informatico di ogni documento per ciascuna revisione.

I manuali di funzionamento e manutenzione saranno inviati in n.3 copie.

La documentazione finale su supporto informatico (CD) dovrà essere in formato di origine (.dwg, .doc, xls).

Per tutta la documentazione concernente questo progetto, compresi i manuali, la lingua ufficiale sarà l'Italiano.

4.2. MANUALI

Verranno prodotti i Manuali di Esercizio, Uso e Manutenzione dell'impianto.

Per ogni parte o sistema o componente dell'impianto si preparerà un manuale completamente descrittivo a supporto del personale di esercizio e manutenzione, per ogni genere di attività che questi dovranno svolgere sull'impianto.

Questi manuali includeranno anche una descrizione dei vari modi di funzionamento, le chiare e complete istruzioni per fare funzionare l'impianto in tutte le condizioni di esercizio e le azioni ordinarie da eseguire per mantenere l'impianto a livelli ottimali di prestazione d'esercizio.

L' Impianto non sarà accettato senza la consegna dei manuali.

5. PROVE E COLLAUDI

5.1. PROVE IN OFFICINA ED IN FASE DI COSTRUZIONE

Saranno eseguite prove in officina ed in sede di costruzione in cantiere, al fine di verificare la corrispondenza dei Componenti/Sistemi con i requisiti definiti in questa specifica e per fornire i dati necessari relativi alle loro caratteristiche.

Con 15 giorni di anticipo rispetto alla scadenza dei Termini di Approntamento in Officina, il Fornitore inviterà il cliente a presenziare le prove con i suoi tecnici.

5.2. PROVE DI AVVIAMENTO

Dopo l'installazione dei manufatti e dei sensori verranno svolte le simulazioni di piena e di funzionamento in fase di emergenza come da richieste della committente.

Una prova completa di tutte le azioni di blocco sarà effettuata prima di qualsiasi prova di funzionamento.

6. GARANZIE

Si garantirà le prestazioni richieste e che tutte le apparecchiature fornite siano perfettamente rispondenti al servizio richiesto (in termini di scelta dei materiali, progettazione e costruzione) ed in accordo ai limiti di fornitura definiti nella presente specifica.

Sarà inoltre impegnarsi, per la durata di 24 mesi dalla regolare messa in servizio a riparare o sostituire (a proprie spese e nel più breve tempo possibile) tutte quelle parti che risultassero difettose o non idonee al servizio richiesto per:

- Difetti di progettazione, costruzione o montaggio;
- Cattiva qualità o errata scelta dei materiali di costruzione impiegati;
- Qualsiasi altro difetto riscontrato non imputabile a normale usura del componente stesso;

rimanendo esclusa ogni sua responsabilità per danni indiretti derivanti da detti difetti, salvo il caso di negligenza nell'eseguire le riparazioni e sostituzioni stesse.

Dopo ogni intervento in garanzia di un sottocomponente, la stessa ripartirà per altri 24 mesi con le stesse condizioni sopra dette.

7. NORMATIVA APPLICABILE

Il Fornitore dovrà porre in atto ogni provvedimento e usare ogni diligenza per evitare danni di qualsiasi genere a persone o cose e in particolare:

- rispettare rigorosamente le Norme vigenti in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro: Teso Unico sulla sicurezza del lavoro D.Lgs. n. 81/2008 pubblicato con G.U. n.101 del 30 aprile 2008;
- rispettare rigorosamente le Norme vigenti riguardanti la sicurezza e l'igiene del lavoro: D.P.R. 547 del 1955, legge 55 del 19/03/1990 e successive integrazioni e modifiche, D. legge n. 626 del 19.09.94 e successivo Suppl. G.U. n. 625 del 19.11.94 - n. 141.;
- delimitare le aree di lavoro, installare il cartello di cantiere ed opportuna segnaletica per indicare le zone di pericolo conseguenti all'esecuzione dei lavori secondo quanto previsto dalle norme di sicurezza vigenti;
- adottare opere provvisorie, indispensabili ai fini della sicurezza antinfortunistica e della sicurezza del cantiere;
- adottare procedure di lavoro suggerite sia dalla buona tecnica che dalle norme vigenti, al fine di evitare incidenti sul lavoro;
- adottare le necessarie protezioni antinfortunistiche personali per consentire l'esecuzione dei lavori nel rispetto delle normative vigenti;
- osservare tutte le leggi in vigore sulla sicurezza e di tutela dell'ambiente;
- adoperare apparecchiature e attrezzature di lavoro e di cantiere rispondenti alle norme CEI, UNI e alle vigenti norme di legge in materia di sicurezza.

2.21 Attuatori elettromeccanici

DESCRIZIONE

Attuatori elettrici intelligenti Rotork serie IQ per comando locale ed a distanza di valvola, come descritto nella pubblicazione PUB-002-038 (in inglese) scaricabile dal sito <http://www.rotork.com/en/master-record/8923>.

Questi attuatori grazie a semplicità della progettazione, custodia a doppia tenuta stagna, costruzione non intrusiva e taratura con telecomando Bluetooth garantiscono la massima affidabilità e durata in esercizio aumentando la sicurezza in impianto e riducendo i costi di installazione e manutenzione.

Gli attuatori serie IQ includono di serie: motore elettrico, ingranaggi di riduzione, teleruttori, comandi locali, controlli di coppia e fine corsa di tipo elettronico, possibilità di segnalazione e monitoraggio stato valvola a distanza. Il tutto in una custodia a doppia tenuta stagna. Tutte le tarature, incluso quella di coppia e dei contatti di fine corsa e segnalazione, sono eseguite con il telecomando Bluetooth IQ setting tool incluso in ogni fornitura.

COSTRUZIONE NON INTRUSIVA

Con gli attuatori IQ non bisogna rimuovere alcun coperchio per l'avviamento/taratura/diagnostica. Tutte queste operazioni si eseguono non intrusivamente usando il telecomando in dotazione. Anche i comandi locali sono di tipo non-intrusivo a contatto magnetico non meccanici e senza alberini passanti la custodia. L' attuatore rimane quindi sempre sigillato assicurando la massima protezione dei componenti interni.

TARATURA POSSIBILE ANCHE IN MANCANZA DI TENSIONE

Gli attuatori possono essere tarati e configurati, usando il telecomando, anche in mancanza di tensione di alimentazione.

DOPPIA TENUTA STAGNA

Tutti gli attuatori della serie IQ hanno una custodia secondo IEC 60529 (1989-11) rating IP 68 – 7 metri per 72 ore, costruzione a doppia tenuta stagna con barriera intermedia fra morsetti e comparto interno che assicura la protezione agli elementi elettrici anche con coperchio morsetti rimosso per eventuali cablaggi.

TEMPERATURA DI FUNZIONAMENTO

Idonei per temperatura ambiente da -30°C fino a +70°C.

SCHEMA ELETTRICO 101B0010

Lo schema elettrico 101B0010 è descritto nella pubblicazione PUB002-041, scaricabile dal sito Rotork <http://www.rotork.com/en/documents>:

- * comando alimentazione circuiti – 24V CC derivata internamente dall'attuatore.
- * comandi locali e selettori locale/remoto incorporati.
- * otto contatti (S1-S2-S3-S4-S5-S6-S7-S8) di segnalazione programmabili indipendentemente.
- * relè di monitoraggio per segnalazione disponibilità elettrica dell'attuatore al comando remoto.
- * correzione automatica della sequenza delle fasi – synchrophase.
- * trasmettitore di posizione tramite segnale di uscita analogico 4-20 mA (CPT) alimentato esternamente by vendor

MOTORE

Motore elettrico trifase per servizio S2-30 minuti, con protezione termostatica contro il surriscaldamento, adatto per 60 avviamenti/ora ad una frequenza di azionamento non superiore a 600 avviamenti ora.

TENSIONE DI ALIMENTAZIONE

Nominale di 400V, trifase, 50Hz.

INGRESSI CAVI

Ogni attuatore IQ dispone di 3 ingressi cavi di cui 2 x M25 ed 1 da M40.

Gli attuatori saranno forniti con tappi di plastica idonei per il trasporto/deposito.

LUBRIFICAZIONE

Gli attuatori IQ sono lubrificati a vita con ingranaggi in bagno d'olio che permettono il montaggio in ogni posizione.

VOLANTINO PER MANOVRA MANUALE

Il volantino per la manovra manuale, di tipo a disinserimento automatico con manovra elettrica, è presente di serie sugli attuatori Rotork. Il volantino è sempre inseribile sia nel caso di motore bloccato che nel caso di motore in movimento, senza danni, a garanzia di sicurezza di impiego. La manovra è diretta o tramite demoltiplica su modelli IQ più grandi. La manovra elettrica ha sempre la precedenza su quella manuale a meno che il volantino non sia lucchettato in posizione di "operazione manuale".

VERNICIATURA E COLORE FINALE

Gli attuatori Rotork serie IQ sono finiti con polvere in poliestere colore standard grigio-chiaro (BS4800 00-A-05) per tutto l'attuatore con l'eccezione di volantino e della leva di inserimento che sono nero (RAL 9005). Per maggiori dettagli pregasi riferirsi al documento PUB000-046.

ACCOPPIAMENTO VALVOLA/ATTUATORE

Le basi di accoppiamento alla valvola sono conformi agli standard internazionali ISO ed in particolare ISO 5210 per modelli IQ multigiro. Per IQ accoppiati a riduttori angolari le basi sono in accordo alle ISO 5211.

DIRETTIVE EC

Gli attuatori IQ sono conformi alle seguenti direttive:

- Directive Electromagnetic compatibility (RMC) – Immunity to/emission of electromagnetic energy -2004/108/EC
- Directive Low Voltage (LV) – Electrical safety – 2006/95/EC
- Directive Machinery – Product safety – Actuators follow the provision of the Machinery Directive 2006/42/EC.

The IQ must not be put in service until the equipment into which it is being incorporated has been declared to be in conformity with the provision of the European Community Machinery Directive 2006/42/EC,

- Directive Waste Electrical Equipment (WEE) – Exempt under the scope of the directive
- Directive Federal Communications Commission – Bluetooth modules – Actuator and Rotork Bluetooth* Setting Tool Pro – Contains FCC certified transmitter module. Refer to publication PUB002-039 for FCC ID.

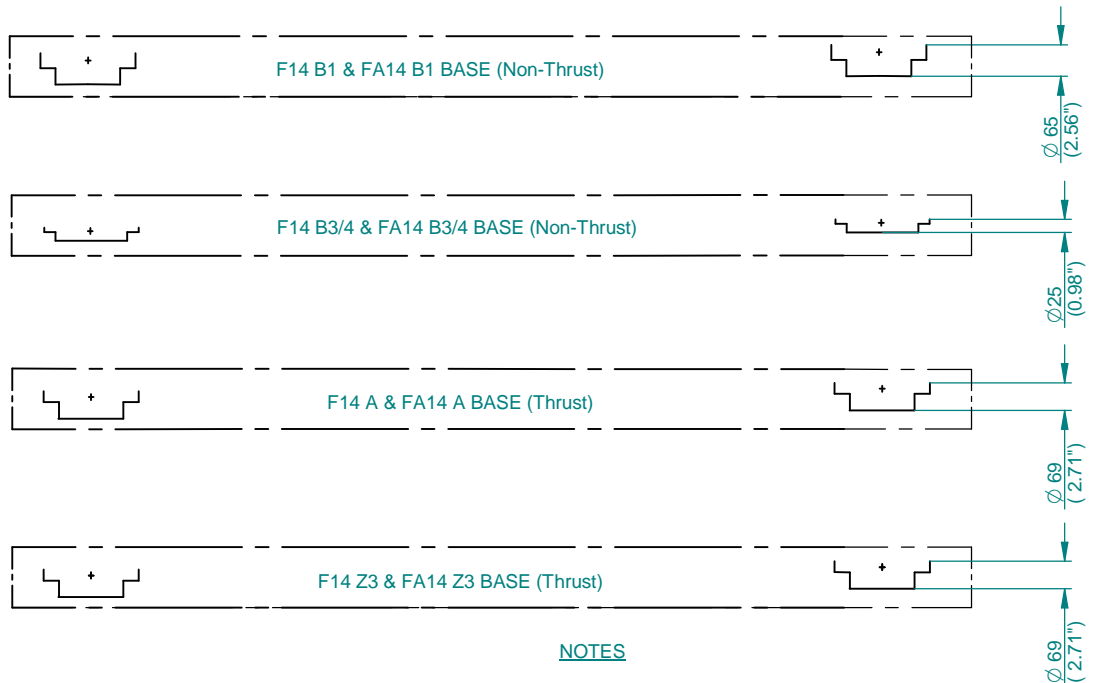
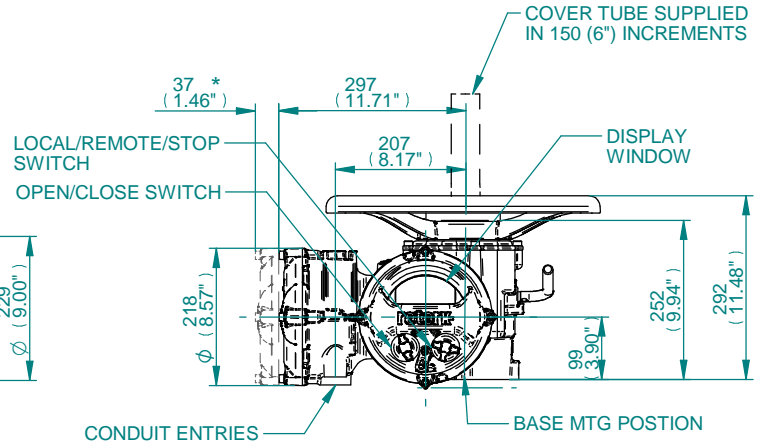
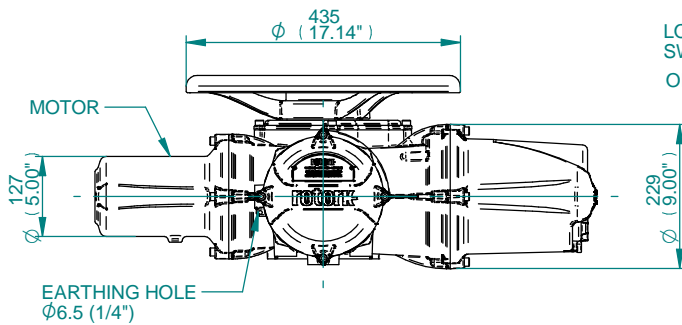
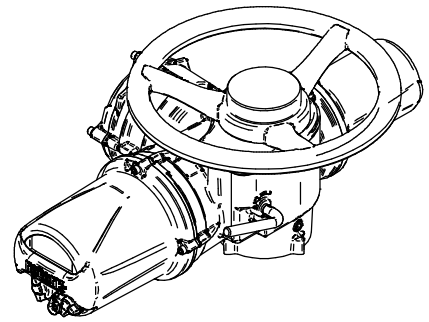
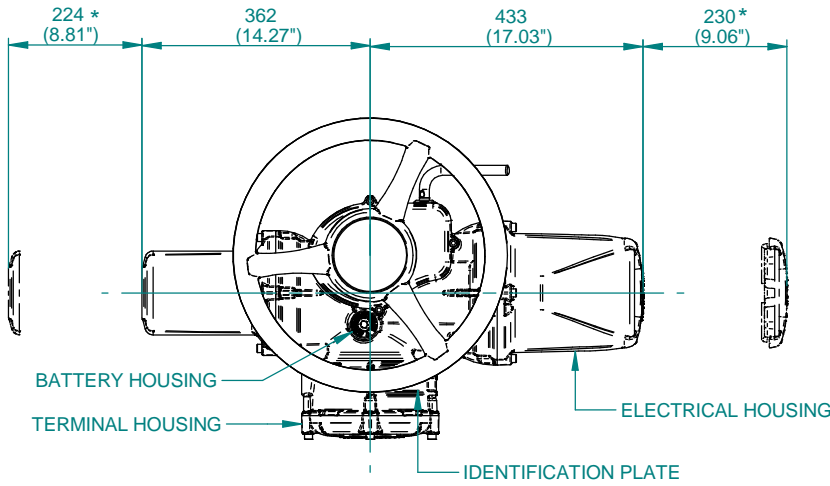
ALLEGATI

- 2016MB002049 IQ3-Size 2 TH_SH + BC Dimensional Drawings
- 2016MB002050 101b0010-2 IQ3 + CPT (Current Position Transmitter) + Indication Relays

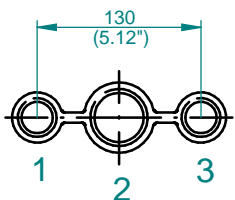
2.22 Cavi di segnale e potenza

Specifiche tecniche in allegato:

- ÖLFLEX ROBUST 215 C
- Cavo flessibile isolato in gomma sotto guaina pesante di policloroprene H07RN-F



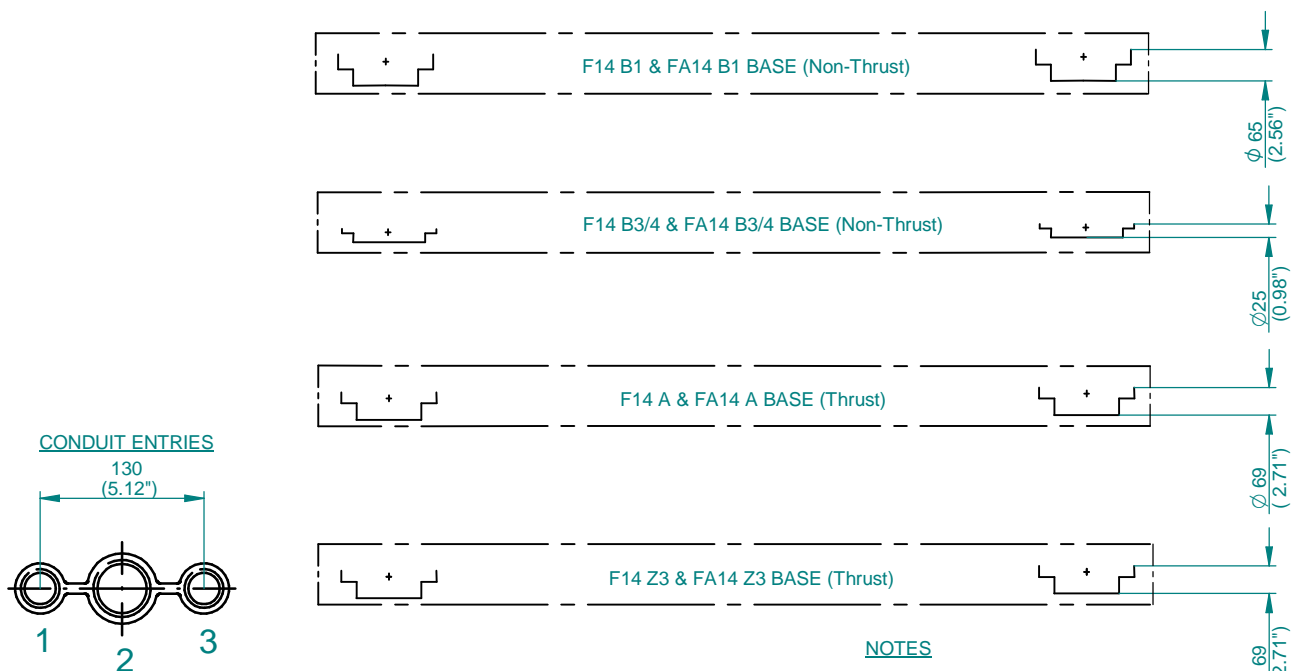
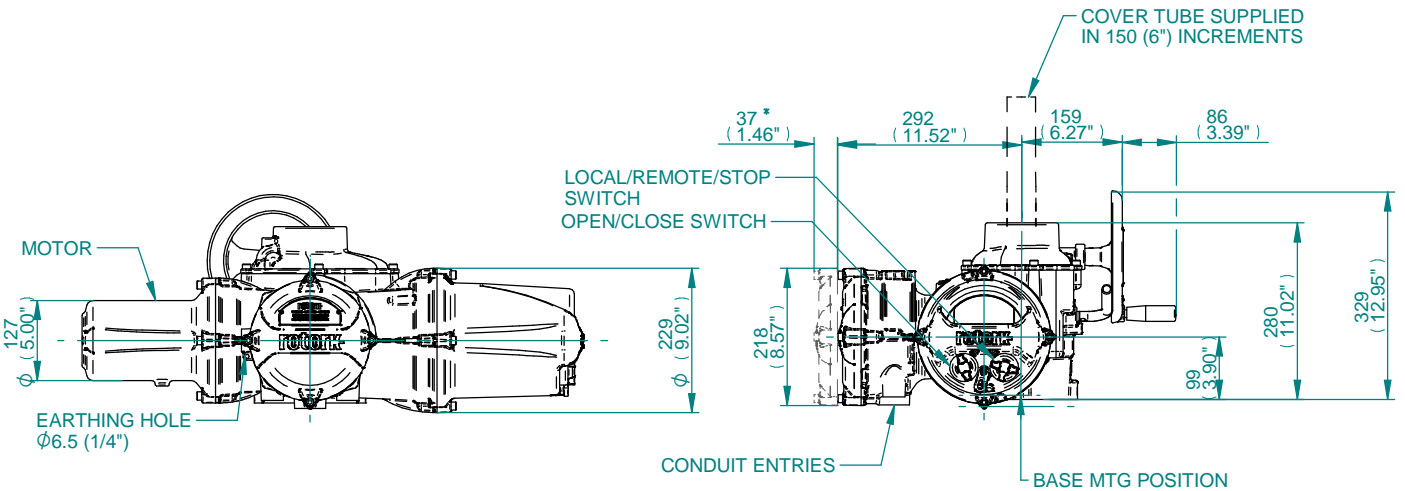
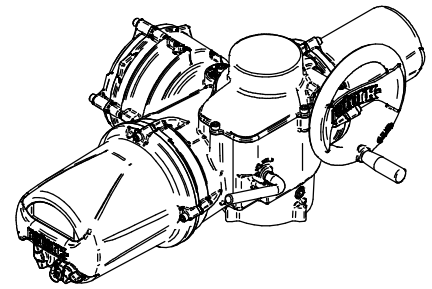
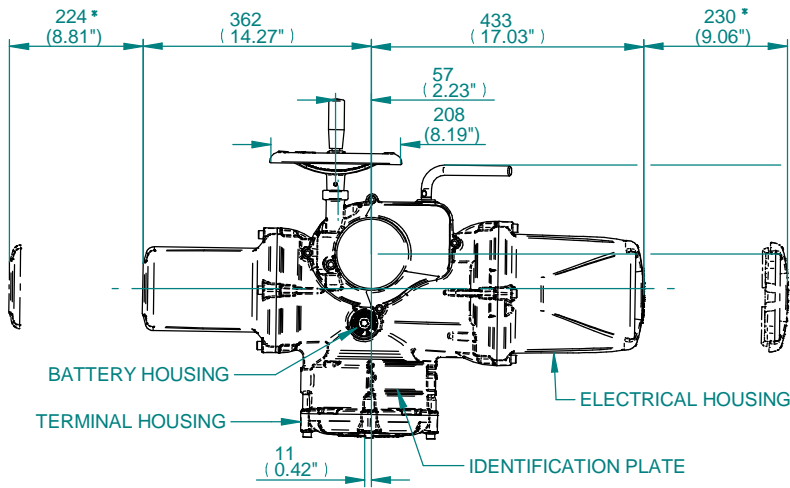
CONDUIT ENTRIES



DEFAULT HOLE SIZES:
HOLES 1 & 3 TAPPED M25
HOLE 2 TAPPED M40

NOTES

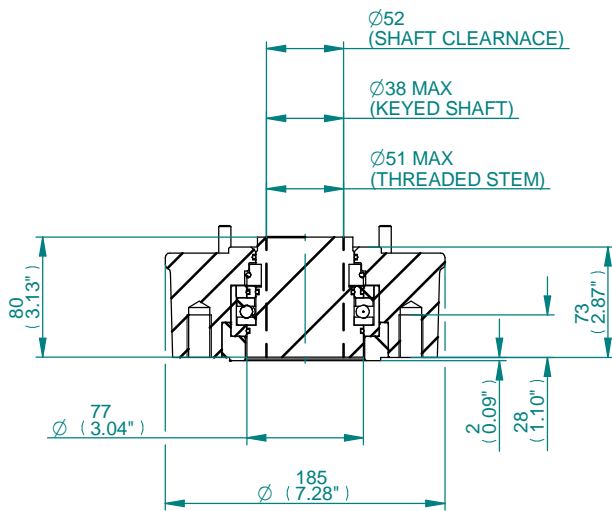
Four BASE options are detailed to suit the relevant coupling arrangement. The required BASE for the SIDE & END views should be loaded to position indicated.
* Removal allowance required.



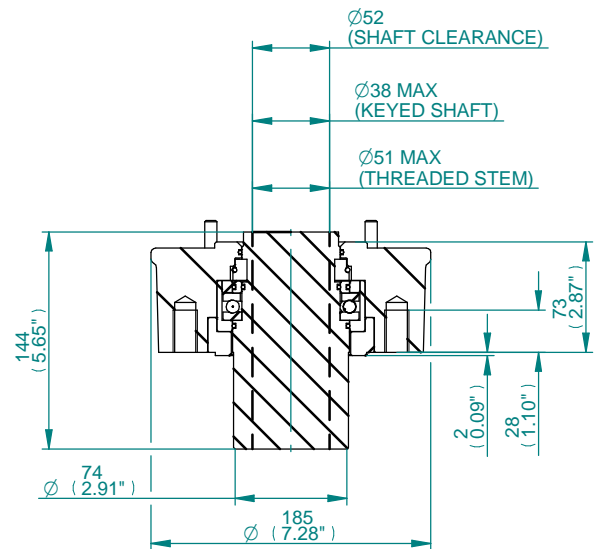
DEFAULT HOLE SIZES:
HOLES 1 & 3 TAPPED M25
HOLE 2 TAPPED M40

NOTES

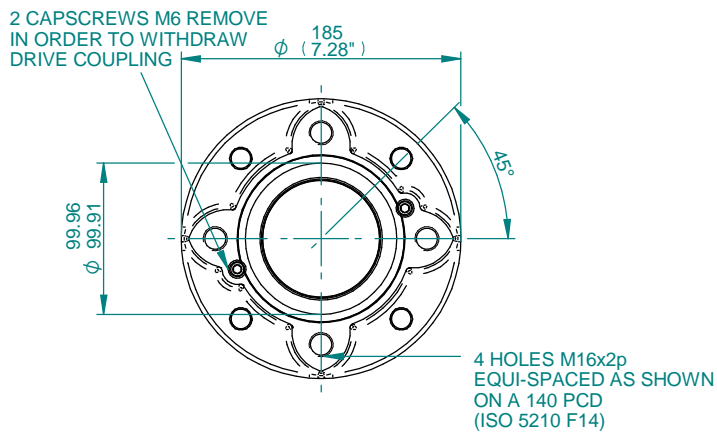
Four BASE options are detailed to suit the relevant coupling arrangement. The required BASE for the SIDE & END views should be loaded to position indicated.
* Removal allowance required.



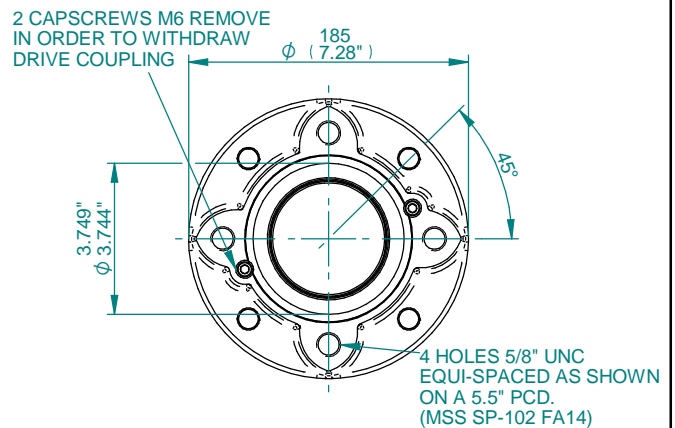
TYPICAL 'A' COUPLING DETAILS



TYPICAL 'Z3' COUPLING DETAILS

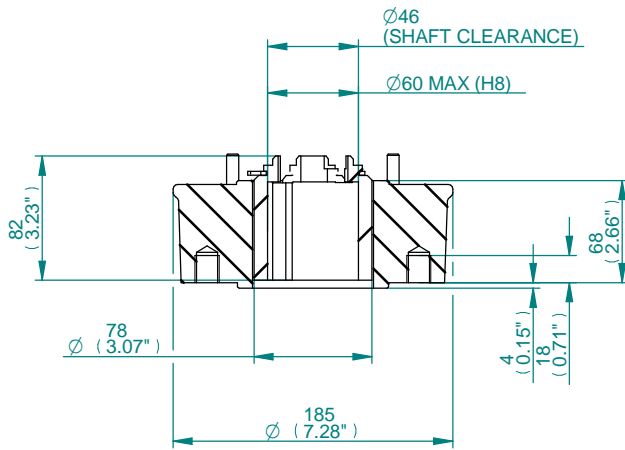


F14 BASE DETAILS
FOR 'A' & 'Z3' COUPLINGS

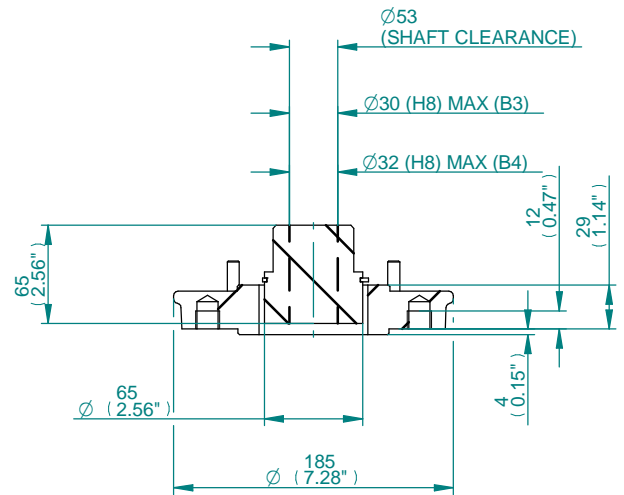


FA14 BASE DETAILS
FOR 'A' & 'Z3' COUPLINGS

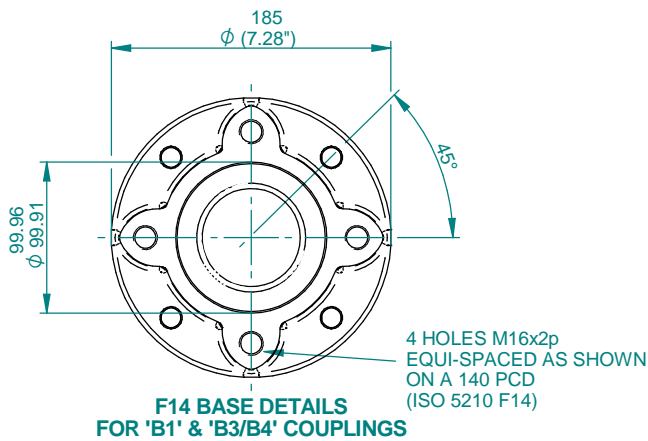
IQ3 SIZE 20-25 THRUST BASES



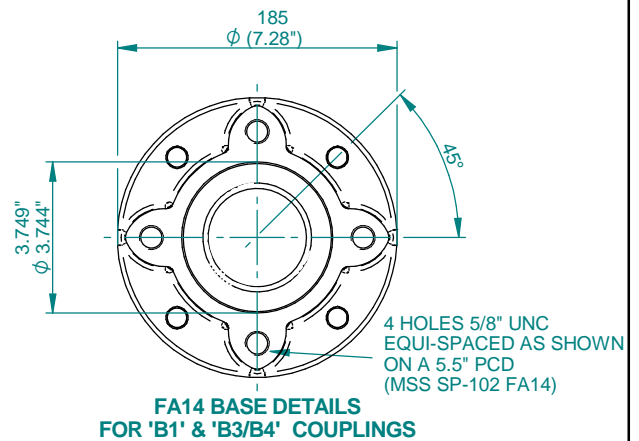
TYPICAL 'B1' COUPLING DETAILS



TYPICAL 'B3/B4' COUPLING DETAILS

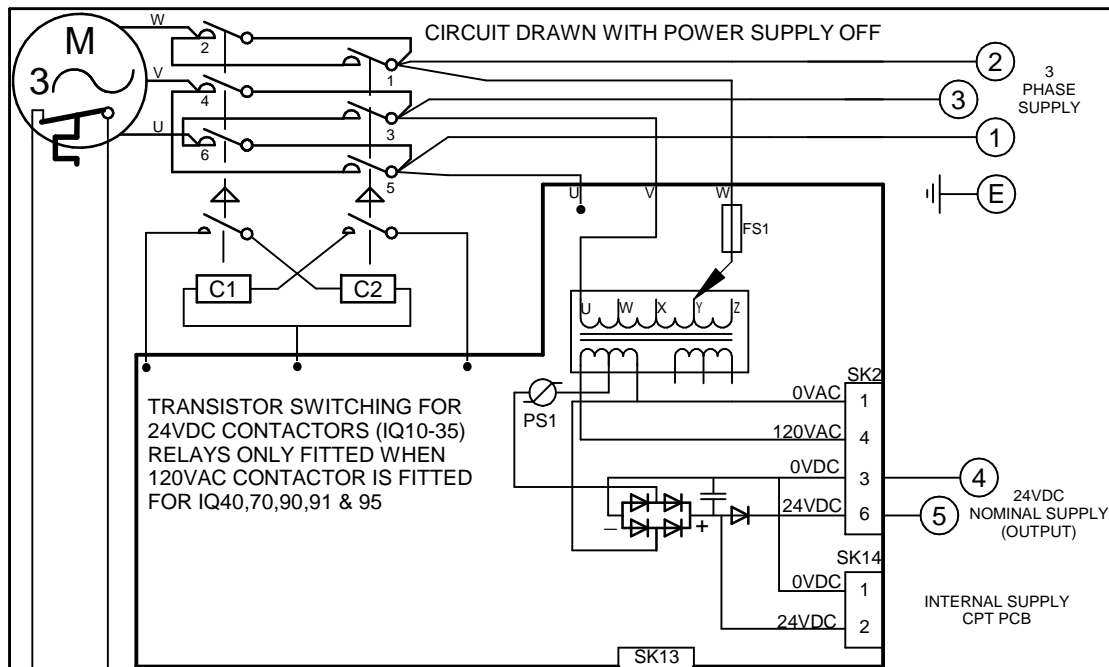


F14 BASE DETAILS
FOR 'B1' & 'B3/B4' COUPLINGS



FA14 BASE DETAILS
FOR 'B1' & 'B3/B4' COUPLINGS

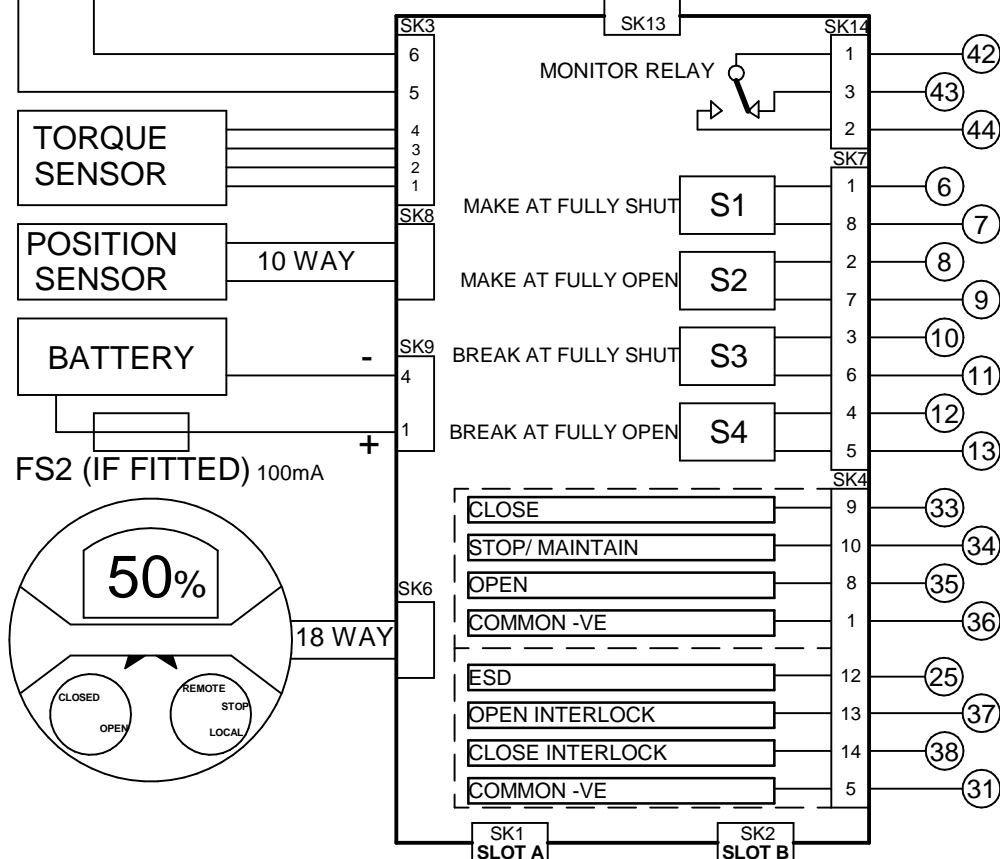
IQ3 SIZE 20-25 NON-THRUST BASES



FOR TYPICAL REMOTE CONTROL DETAILS, SEE DOCUMENT
RWS100

TRANSFORMER TAPPING OPTIONS	
Tap	Nominal 50/60Hz
TYPE 1	
W	220/230
X	380/400
Y	415/420
Z	440/460
FUSE FS1=250mA ANTI-SURGE	
TYPE 2	
W	346/380
X	480/500
Y	240/240
Z	550/575
FUSE FS1=250mA ANTI-SURGE	
TYPE 3	
X	660/660-690
Y	690/-
FUSE FS1=150mA ANTI-SURGE	

REFER TO SHEET 2 FOR NOTES
& OPTION PCB'S IF FITTED

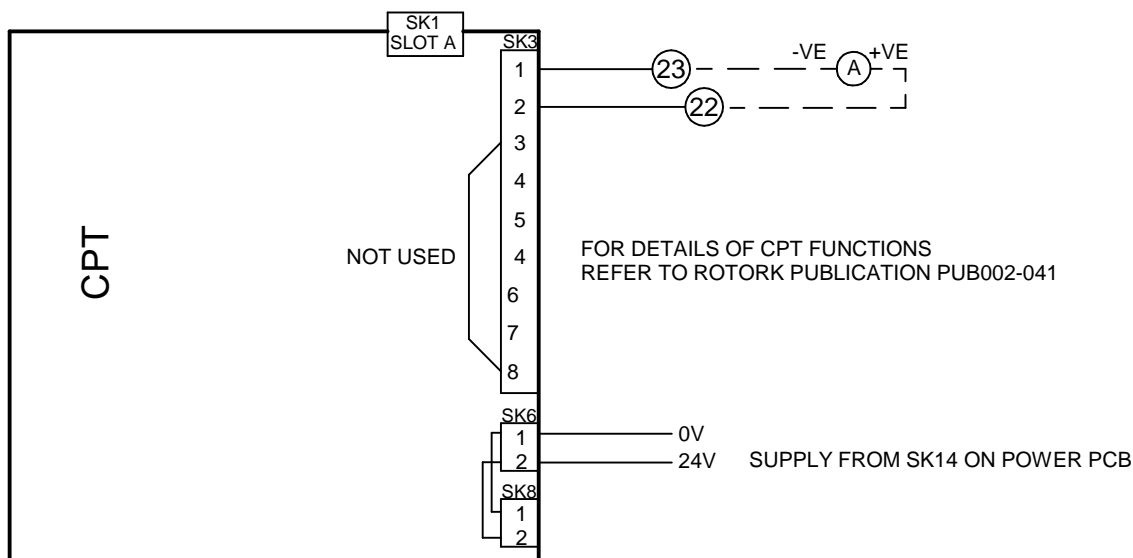


Iss	Date	Chkd	Revision Details
1	280912	AMW/TH	First Issue.
2	090113	PMJ	Re-Track of 24V DC pin of SK14 to behind the diode.

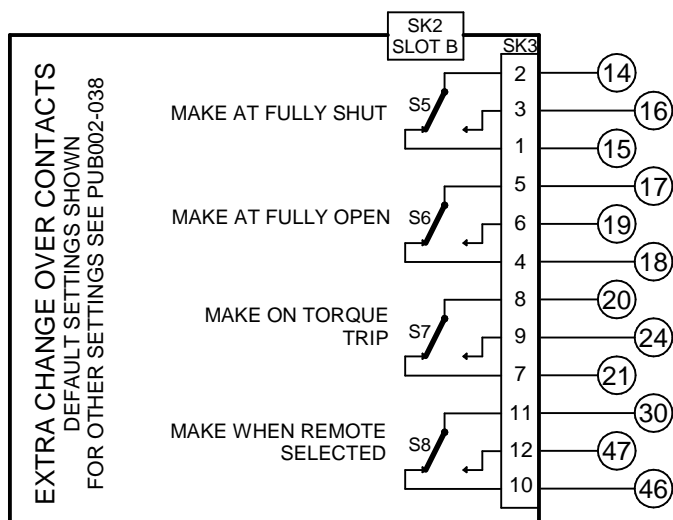
www.rotork.com	
ROTORK CONTROLS LTD BATH, BA1 3JQ ENGLAND Tel:01225-733200	ROTORK CONTROLS INC ROCHESTER NY 14624, USA Tel:585-247-2304

IQ + CPT + INDICATION RELAYS			
Drawn by: PJW Date : 280912 Base WD: 101B0010 Job No : -- MI No : --	Circuit Diagram Number 101B0010		Issue No 2 Sheet 1 of 2
B1	C1	B2	C2
B1	C1	M1	V1

SLOT A



SLOT B



NOTES

1.FUSES:

- PS1 is a self-resetting fuse.
- Refer to publication PUB002-039 for approved fuses FS1 and FS2.

2.REMOTE CONTROL:

- For typical remote control circuits refer to:
 - RWS indicated or PUB002-041.
- For DC and AC control, connect -ve/0V to terminal 36.
- (For negative switch / positive common, refer to RWS indicated).
- Control signal threshold voltages:
 - DC: "on" $\geq 16\text{Vdc}$ / "off" $\leq 8\text{Vdc}$, max 60Vdc.
 - AC: "on" $\geq 60\text{Vac}$ / "off" $\leq 40\text{Vac}$, max 120Vac.
- Control signal duration to be 300ms minimum.
- Maximum current drawn from remote control signals is:
 - 8mA at 24Vdc or 12mA at 120Vac.
- Supply provided on terminals 4 & 5:
 - Intended for remote control.
 - Max external load 5W at 24Vdc / 5VA at 120Vac

3.INDICATION:

- For typical position, status and alarm indication see PUB002-041.
- “S” contacts are user configurable and are shown in their default setting.
- Refer to PUB002-040 for functions and configuration instructions.
- Monitor Relay indicates actuator availability for remote control (shown “unavailable”). It can be configured to exclude local/remote selection.
- Refer to PUB002-040 for monitored functions and configuration instructions.
- Voltage applied to indication contacts must not exceed 150Vac
- Individual Switch current must not exceed 3.5A inductive, 5A resistive and no more than 8A in total for all 4 contacts.

4.BATTERY:

- Battery maintains local and remote “S” contact indication only.
- Refer to installation manual for approved replacement battery types.

CESARI s.r.l.
COSTRUZIONI ELETTROMECCANICHE
MONTAGGI INDUSTRIALI
MATELICA (MC)

PARATOIE PARCO DEL LAMBRO

Schede tecniche cavi di segnale e potenza

SPECIFICA TECNICA

Matelica, lì 17 Giugno 2016

STATO DELLE REVISIONI

REV.	PAR.	PAG.	MOTIVO	DATA
00	/	/	EMISSIONE	17/06/2016

00	17/06/2016	Penotti	A. Cesari
REV.	DATA	ELABORAZIONE	APPROVAZIONE

ÖLFLEX® ROBUST 215 C**DB 0022700****valid from: 2014-02-10****Application**

ÖLFLEX® ROBUST 215 C cables are screened control cables for flexible use and fixed installation for a robust mechanical use. They are for use in dry, damp and wet rooms. Under following to the indicate temperature range is an use outside possible. At room temperature they are increased resistant against acids, caustics solutions and certain oils, greases, waxes of vegetable, animal, mineral and/or synthetic basis. Suitable for freely moved, not permanently recurrent movement without forced guidance and tensile stress. The screen is a protection against electrical interference. All materials used for these cable are halogen free.

Application range

ÖLFLEX® ROBUST 215 C cables are used as flexible control cable in machine tool building, in medical technology, in laundries, in car washing equipment, in composting plants and in sewage and in EMC-sensitive environments (electromagnetic company). They are for use in the food and beverage industry, especially for production and processing equipment of milk and meat products.

Design

Design	based on EN 50525-2-51 resp. VDE 0285-525-2-51 / HD 21.13 S1 resp. VDE 0281-13
Conductor	fine wire strands of bare copper, acc. to IEC 60228 resp. VDE 0295, Class 5
Core insulation	modified PP-compound
Core identification	acc. to VDE 0293, with or without GN/YE ground conductor black cores with white numbers acc. to DIN EN 50334 resp. VDE 0293-334
Wrapping	insulated foil of plastic
Screen	braid of tinned copper, coverage = 85 % (nominal value)
Outer sheath	special TPE-compound colour: black, similar RAL 9005

Electrical properties

Nominal voltage	U ₀ / U	300 / 500 V
Test voltage	core / core	4000 V AC
	Core / screen	2000 V AV

Mechanical and thermal properties

Min. bending radius	occasional flexing:	20 x outer diameter
	fixed installation:	6 x outer diameter
Temperature range	occasional flexing:	-40 °C up to +80 °C max. conductor temp.
	fixed installation:	-50 °C up to +80 °C max. conductor temp.
Oil resistance	TM5 acc. to EN 50363-4-1 resp. VDE 0207-363-4-1	
UV-resistance	acc. to EN ISO 4892-2-2006, method A (change of colour allowed), acc. to VDE 0276-605 / HD 605 S2	
Ozone resistance	acc. to EN 50396 resp. VDE 0473-396, method B	
Tests	acc. to IEC 60811 resp. VDE 0473, VDE 0472, EN 50395, EN 50396	
EC-Directives	This cable is conform to the EC-Directives 2006/95/EC (Low Voltage Directive) and 2011/65/EG (RoHS, Restriction of the use of certain hazardous substances).	

Cavo flessibile isolato in gomma sotto guaina pesante di policloroprene

CEI 20-19/4
CENELEC HD 22.4
Direttiva Bassa Tensione 2006/95/CE
Direttiva RoHS 2011/65/CE

IEMMEQU ◁HAR▷



Caratteristiche costruttive

Conduttore a corda flessibile di rame rosso; isolamento in gomma di qualità EI4; guaina in policloroprene o equivalente di qualità EM2.

Marcatura

Stampigliatura con inchiostro speciale:
IRCE CAVI H07RN-F IEMMEQU ◁HAR▷ Made in Italy
 <n° conduttori x sezione> <anno>

Destinazione d'uso

Cavi flessibili per servizio mobile pesante, in locali anche bagnati, in officine o all'aria aperta. Utilizzabili per collegamenti di apparecchiature industriali od agricole quali grossi bollitori, piastre di riscaldamento, lampade portatili, utensili elettrici, motori e generatori trasportabili. Obbligatori per impianti temporanei in cantieri in conformità alla norma CEI 64-8 parte 7 terza edizione. Utilizzabili anche installazioni fisse.



Tensione nominale:
 $U_0/U = 450/750V$



Raggio minimo di curvatura:
 4 x diametro esterno in posa fissa
 6 x diametro esterno in posa mobile



Temperatura d'esercizio:
 60° C (85° in installazioni fisse e protette)



Sforzo di trazione nella posa:
 50N/mm² di sezione rame max in posa fissa
 15N/mm² di sezione rame max in posa mobile



Temperatura di corto circuito:
 200° C



Temperatura di posa:
 Minima -25° C

H07RN-F



Numero conduttori sez. nomin. n° x mm ²	Diametro max fili conduttore mm	Spessore medio isolante mm	Spessore medio guaina mm	Diametro esterno massimo mm	Peso nominale del cavo kg / km	Resistenza massima a 20° C Ohm / km	Portata a 30° C in aria libera servizio mobile A
1 x 1,5	0,26	0,80	1,40	7,1	50	13,3	16
1 x 2,5	0,26	0,90	1,40	7,9	66	7,98	20
1 x 4,0	0,31	1,00	1,50	9,0	90	4,95	30
1 x 6,0	0,31	1,00	1,60	9,8	116	3,30	35
1 x 10	0,41	1,20	1,80	11,9	180	1,91	53
1 x 16	0,41	1,20	1,90	13,4	250	1,21	71
1 x 25	0,41	1,40	2,00	15,8	360	0,780	94
1 x 35	0,41	1,40	2,20	17,9	480	0,554	117
1 x 50	0,41	1,60	2,40	20,6	660	0,386	148
1 x 70	0,51	1,60	2,60	23,3	900	0,272	185
1 x 95	0,51	1,80	2,80	26,0	1170	0,206	222
1 x 120	0,51	1,80	3,00	28,6	1440	0,161	260
1 x 150	0,51	2,00	3,20	31,4	1770	0,129	300
1 x 185	0,51	2,20	3,40	34,4	2160	0,106	341
1 x 240	0,51	2,40	3,50	38,3	2720	0,0801	407
1 x 300	0,51	2,60	3,60	41,9	3395	0,0641	468
1 x 400	0,51	2,80	3,80	46,8	4370	0,0486	575

H07RN-F

Numero conduttori sez. nomin. n° x mm ²	Diametro max fili conduttore mm	Spessore medio isolante mm	Spessore medio guaina mm	Diametro esterno massimo mm	Peso nominale del cavo kg / km	Resistenza massima a 20° C Ohm / km	Portata a 30° C in aria libera servizio mobile A
2 x 1,0	0,21	0,80	1,30	10,0	93	19,5	16
2 x 1,5	0,26	0,80	1,50	11,0	118	13,3	20
2 x 2,5	0,26	0,90	1,70	13,1	170	7,98	25
2 x 4,0	0,31	1,00	1,80	15,1	235	4,95	34
2 x 6,0	0,31	1,00	2,00	16,8	305	3,30	35
2 x 10	0,41	1,20	3,10	22,6	545	1,91	60
2 x 16	0,41	1,20	3,30	25,7	730	1,21	79
2 x 25	0,41	1,40	3,60	30,7	1060	0,780	105
3 x 1,0	0,21	0,80	1,40	10,7	110	19,5	16
3 x 1,5	0,26	0,80	1,60	11,9	138	13,3	20
3 x 2,5	0,26	0,90	1,80	14,0	198	7,98	25
3 x 4,0	0,31	1,00	1,90	16,2	275	4,95	35
3 x 6,0	0,31	1,00	2,10	18,0	365	3,30	44
3 x 10	0,41	1,20	3,30	24,2	650	1,91	62
3 x 16	0,41	1,20	3,50	27,6	890	1,21	81
3 x 25	0,41	1,40	3,80	33,0	1300	0,780	109
3 x 35	0,41	1,40	4,10	37,1	1710	0,554	135
3 x 50	0,41	1,60	4,50	42,9	2360	0,386	169
3 x 70	0,51	1,60	4,80	48,3	3300	0,272	211
3 x 95	0,51	1,80	5,30	54,0	4200	0,206	250
3 x 120	0,51	1,80	5,60	60,0	5100	0,161	292
3 x 150	0,51	2,00	6,00	66,0	6300	0,129	335
3 x 185	0,51	2,20	6,40	72,0	7700	0,106	378
4 x 1,0	0,21	0,80	1,50	11,9	134	19,5	13
4 x 1,5	0,26	0,80	1,70	13,1	165	13,3	16
4 x 2,5	0,26	0,90	1,90	15,5	242	7,98	20
4 x 4,0	0,31	1,00	2,00	17,9	340	4,95	30
4 x 6,0	0,31	1,00	2,30	20,0	458	3,30	37
4 x 10	0,41	1,20	3,40	26,5	810	1,91	52
4 x 16	0,41	1,20	3,60	30,1	1100	1,21	69
4 x 25	0,41	1,40	4,10	36,6	1650	0,78	92
4 x 35	0,41	1,40	4,40	41,1	2200	0,554	114
4 x 50	0,41	1,60	4,80	47,5	3000	0,386	143
4 x 70	0,51	1,60	5,20	54,0	4150	0,272	178
4 x 95	0,51	1,80	5,90	61,0	5400	0,206	210
4 x 120	0,51	1,80	6,00	66,0	6500	0,161	246
4 x 150	0,51	2,00	6,50	73,0	8200	0,129	282
5 x 1,0	0,21	0,80	1,60	13,1	170	19,5	13
5 x 1,5	0,26	0,80	1,80	14,4	215	13,3	16
5 x 2,5	0,26	0,90	2,00	17,0	310	7,98	20
5 x 4,0	0,31	1,00	2,20	19,9	450	4,95	30
5 x 6,0	0,31	1,00	2,50	22,2	590	3,30	38
5 x 10	0,41	1,20	3,60	29,1	1000	1,91	54
5 x 16	0,41	1,20	3,90	33,3	1400	1,21	71
5 x 25	0,41	1,40	4,40	40,4	2100	0,78	94

H07RN-F

Numero conduttori sez. nomin. n° x mm ²	Diametro max fili conduttore mm	Spessore medio isolante mm	Spessore medio guaina mm	Diametro esterno massimo mm	Peso nominale del cavo kg / km	Resistenza massima a 20° C Ohm / km	Portata a 30° C in aria libera servizio mobile A
6 x 1,5	0,26	0,80	2,50	17,2	290	13,3	
12 x 1,5	0,26	0,80	2,90	22,4	490	13,4	
18 x 1,5	0,26	0,80	3,20	26,3	690	13,4	
24 x 1,5	0,26	0,80	3,50	30,7	890	13,5	
36 x 1,5	0,26	0,80	3,80	35,2	1250	13,5	
6 x 2,5	0,26	0,90	2,70	20,0	420	7,98	
12 x 2,5	0,26	0,90	3,10	26,2	690	8,06	
18 x 2,5	0,26	0,90	3,50	30,9	1000	8,06	
24 x 2,5	0,26	0,90	3,90	36,4	1300	8,10	
36 x 2,5	0,26	0,90	4,30	41,8	1850	8,10	
6 x 4,0	0,31	1,00	2,90	23,2	580	4,95	
12 x 4,0	0,31	1,00	3,50	30,9	990	5,00	
18 x 4,0	0,31	1,00	3,90	36,4	1420	5,00	