



# AIPO

Agenzia Interregionale per il fiume Po



COMUNE DI STAGNO LOMBARDO  
Provincia di Cremona

SETTORE POLITICHE ENERGETICHE PATRIMONIO AMBIENTE SERVIZI LAVORI PUBBLICI

Commessa:

## **CR-E-815 Rifacimento chiavica del Fossadone sull'Argine Maestro sinistro del fiume Po in Comune di Stagno Lombardo (CR) - Cod OPERA 936 - CUP B53H19000290002 - CIG 82186558A7**

Livello di progettazione

**PROGETTO ESECUTIVO**

**STRALCIO 1**



©I.S.I. Ingegneria e Ambiente  
Ing. Gian Lorenzo Bernini - Ing. Rosaria Ragazzini  
Via Martiri della Liberazione, 36 - 43126 Vicofertile (PR)  
cod.fisc. e P.I. 02577010347  
Tel. 0521 941229 - info@isiingegneriaeambiente.it

Progettazione

Ing. Gian Lorenzo Bernini  
Ing. Rosaria Ragazzini

Titolo

Capitolato Speciale d'Appalto  
Parte Tecnica : Impianti meccanici, Elettrici e Speciali

Numero

**2020-815-CR-RG04.3**

REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
02	28.08.2020	Aut. Paesaggistica	RR	RR	FA
03	23.12.2020	Progetto Definitivo	RR	RR	FA
04	31.03.2021	Progetto Esecutivo	RR	RR	FA
05	25.05.2021	Validazione	RR	RR	FA

Tutti i diritti sono riservati a norma di legge, di questo elaborato è vietata la riproduzione e la cessione a terzi senza esplicita autorizzazione

## INDICE

1	MACCHINARI ED IMPIANTI OGGETTO DI APPALTO .....	4
1.1	Programmazione dei lavori oggetto di appalto.....	4
2	OPERE MECCANICHE: PARATOIE .....	5
2.1	Specifiche tecniche .....	5
2.2	Gruppo di manovra .....	6
2.3	Materiali.....	7
2.3.1	Certificazioni e controlli .....	7
2.3.2	Processo di fabbricazione carpenterie.....	7
2.3.3	Controlli non distruttivi sulle saldature .....	8
2.3.4	Definizione dei cicli di verniciatura.....	8
2.3.5	Controllo dei trattamenti superficiali .....	8
2.3.6	Collaudi .....	8
3	OPERE ELETTRO-IDRAULICHE: IMPIANTO IDROVORO.....	9
3.1	Norme tecniche di riferimento .....	9
3.2	Verifiche e prove in fabbrica.....	9
3.3	Collaudo preliminare in opera .....	10
3.4	Garanzie generali e particolari.....	10
3.4.1	Documentazione relativa al macchinario ed agli impianti in genere .....	11
4	IMPIANTI ELETTRICI .....	12
4.1	Quadri di bassa tensione con carpenteria metallica .....	12
4.1.1	Norme Di Riferimento.....	12
4.1.2	Dati ambientali .....	12
4.1.3	Caratteristiche meccaniche .....	12
4.1.4	Carpenteria.....	12
4.1.5	Sistemi a sbarre e collegamenti .....	14
4.1.6	Dispositivi di manovra e protezione.....	14
4.1.7	Collegamenti delle linee.....	14
4.1.8	Conduttore di protezione .....	14
4.1.9	Accessori.....	14
4.1.10	Centralina termoregolazione.....	14
4.1.11	Sistema di condizionamento quadro.....	15
4.1.12	Scaldiglia.....	15
4.1.13	Dotazioni minime funzionale quadri .....	15
4.1.14	Collaudi .....	15
4.2	Carpenterie plastiche per quadri di campo .....	16
4.2.1	Tensioni e frequenza nominali .....	16
4.2.2	Collegamenti di potenza .....	16
4.2.3	Derivazioni.....	16
4.2.4	Conduttore di protezione .....	17
4.2.5	Collegamenti ausiliari.....	17
4.2.6	Accessori di cablaggio .....	17
4.2.7	Collegamenti delle linee esterne.....	17
4.2.8	Schemi .....	17
4.2.9	Strumenti di misura da inserire nel quadro elettrico generale (Qp1) .....	17
4.2.10	Collaudi .....	19
4.2.11	Documentazione.....	19
4.3	Apparecchiature di protezione .....	19
4.3.1	Generalità.....	19
4.3.2	Interruttori scatolati.....	19
4.3.3	Sganciatori elettronici.....	20
4.3.4	Interruttori modulari.....	21

4.3.5	Dispositivi di comando .....	22
4.4	Gruppo elettrogeno .....	23
4.4.1	Dati primari .....	23
4.4.2	Quadro a bordo macchina .....	25
4.5	Cavi di bassa tensione .....	26
4.5.1	Generalità sui tipo di cavi e conduttori .....	26
4.5.2	Sigla di designazione: FS-17 .....	27
4.5.3	Sigla di designazione: FG16R16 (unipolare) .....	28
4.5.4	Sigla di designazione: FG16OR16 (multipolare) .....	28
4.5.5	Sigla di designazione: FG16OR16 (segnalamento) .....	29
4.5.6	Sigla di designazione: FG16OH2R16- (segnalamento) .....	30
4.5.7	Prescrizioni di posa .....	30
4.5.8	Individuazione dei cavi .....	31
4.5.9	Schede tecniche .....	32
4.5.10	Sigla di designazione: LIYCY-TP .....	39
4.5.11	Collaudo dei cavi e dei conduttori .....	41
4.6	Cavi per rete dati e sistema di supervisione .....	41
4.6.1	Caratteristiche dei cavi in rame per rete ethernet .....	41
4.7	Canalizzazioni in acciaio .....	42
4.7.1	Passerelle a filo .....	42
4.7.2	Schede tecniche .....	43
4.8	Canalizzazioni in PVC .....	44
4.8.1	Generalità .....	44
4.8.2	Dimensionamento .....	44
4.8.3	Prescrizioni di posa .....	44
4.8.4	Collaudo delle canalizzazioni in PVC .....	44
4.9	Tubi portacavi in pvc rigido e flessibile .....	45
4.9.1	Generalità .....	45
4.9.2	Dimensionamento .....	45
4.9.3	Prescrizioni di posa .....	45
4.9.4	Collaudo dei tubi in PVC rigido e flessibile .....	46
4.10	Tubi interrati e cunicoli .....	46
4.10.1	Generalità .....	46
4.10.2	Collaudo dei tubi interrati e dei cunicoli .....	46
4.11	Cassette di derivazione .....	46
4.11.1	Generalità .....	46
4.11.2	Dimensionamento .....	47
4.11.3	Prescrizioni di montaggio .....	47
4.11.4	Collaudo delle cassette di derivazione .....	47
4.12	Derivazioni interrate .....	48
4.12.1	Generalità .....	48
4.12.2	Collaudo delle giunzioni e derivazioni interrate .....	48
4.13	Alimentazioni .....	48
4.13.1	Alimentazioni da esterno ip4x/55 .....	48
4.13.2	Morsettiere di segnale .....	48
4.13.3	Alimentazioni su parti combustibili .....	48
4.13.4	Collaudo delle alimentazioni .....	49
4.14	Separazione cavi di energia e cavi di segnale .....	49
4.15	Rete di terra .....	49
4.15.1	Generalità .....	49
4.15.2	Collettore principale di terra .....	49
4.15.3	Collegamenti equipotenziali principali .....	49
4.15.4	Collegamenti equipotenziali supplementari .....	49
4.15.5	Collegamenti conduttori di protezione .....	50
4.15.6	Controllo impianto di terra .....	50
4.15.7	Prove e verifiche sull'impianto di terra .....	50

4.16	Prese industriali .....	50
4.16.1	Generalità .....	50
4.16.2	Caratteristiche nominali ed ambientali .....	50
4.16.3	Alimentazioni ip4x/55 .....	50
4.17	Componenti per impianti elettrici di tipo civile .....	51
4.17.1	Generalità .....	51
4.17.2	Prescrizioni generali di installazione .....	51
4.17.3	Caratteristiche tecniche delle prese a spina .....	51
4.18	Apparecchi per l'illuminazione normale dei locali ed illuminazione esterne degli edifici .....	51
4.18.1	Caratteristiche costruttive .....	52
4.18.2	Dimensioni di ingombro .....	52
4.19	Apparecchi per l'illuminazione su palificazione .....	52
4.19.1	Caratteristiche .....	52
4.19.2	Conformità .....	53
5	GRUPPI DI CONTINUITÀ / ALIMENTATORI VARI .....	54
5.1	Alimentatore tipo UNO-PS/1AC/24DC .....	54
5.1.1	Dati d'ingresso .....	54
5.1.2	Dati d'uscita .....	54
5.2	Alimentatore TRIO-UPS 230Vac/24Vdc Completo di Batteria tampone 12Ah .....	55
5.2.1	Dati d'ingresso .....	55
5.2.2	Dati in uscita .....	56
5.2.3	Procedura di ricarica .....	56
6	SISTEMA DI SUPERVISIONE E GESTIONE SEGNALI IN CAMPO .....	57
6.1	Premessa .....	57
6.2	Specifiche hardware .....	57
6.2.1	Programmatore logico controllato - plc .....	57
6.2.2	Ingressi e uscite plc .....	61
6.3	Reti dati .....	61
6.3.1	Premessa .....	61
6.3.2	Rete ethernet .....	61
6.3.3	Router umts .....	61
6.3.4	Switch con funzioni di router per quadri di campo .....	62
6.3.5	Switch per quadri di campo .....	63
7	OPERE EDILI E MURARIE .....	64
7.1	Cavidotti .....	64
7.2	Pozzetti .....	64
7.3	Cassette - morsettiere e giunte - guaine isolanti: .....	65
8	VERIFICHE PRELIMINARI .....	66
9	DOCUMENTAZIONE TECNICA DI ULTIMAZIONE LAVORI .....	67
9.1	Documentazione .....	67
9.2	Dichiarazione di conformità .....	67

## **1 MACCHINARI ED IMPIANTI OGGETTO DI APPALTO**

### **1.1 Programmazione dei lavori oggetto di appalto**

Il Capitolato tecnico si intende relativo alle opere meccaniche ed elettriche nell'ambito dei lavori relativi al rifacimento della chiavica del Fossadone tramite installazione di n.2 macchine idrovore della chiavica e della motorizzazione delle n°3 paratoie. L'intervento sarà realizzato per conto di A.I.P.O. Agenzia Interregionale per il Fiume Po, ufficio di Cremona.

I lavori verranno organizzati in DUE STRALCI FUNZIONALI, rispettivamente dedicati a:

1. **Realizzazione delle opere idrauliche e strutturali** con installazione delle 3 paratoie e del relativo impianto di alimentazione;
2. **Allestimento impiantistico e realizzazione del fabbricato dedicato all'alloggiamento del gruppo elettrogeno**, dei quadri di controllo e monitoraggio oltre che dell'ufficio adibito a foresteria/sorveglianza

Nell'ambito del Primo Stralcio Funzionale è quindi compresa la fornitura e la messa in funzione del nuovo sistema di paratoie.

L'alimentazione verrà garantita da corrente BT e a primo stralcio sarà quindi compresa la dotazione impiantistica elettrica necessaria al funzionamento del sistema di compartimentazione in assenza di monitoraggio e controllo da remoto.

Con il primo stralcio funzionale verrà quindi adeguata la sicurezza arginale in termini di:

- Quota altimetrica della sommità arginale
- Carrabilità dell'impalcato arginale
- Tenuta del sistema di compartimentazione

Le opere strutturali ed edili primo stralcio funzionale serviranno infine da predisposizione per la successiva installazione degli elementi dell'impianto di sollevamento.

Il presente capitolato è quindi generale di progetto, comprensivo anche della caratterizzazione tecnica degli elementi di impianto meccanico ed elettrico di secondo Stralcio Funzionale.

Per quanto riguarda la descrizione prestazionale e tecnica delle paratoie in progetto si rimanda anche agli elaborati progettuali esecutivi denominati:

SPM4.1 – Paratoie di regolazione : Tavola grafica

SPM4.2 – Paratoie di regolazione : Specifiche e dimensionamento

La dotazione impiantistica elettrica di Primo Stralcio Funzionale è invece illustrata negli elaborati tecnici denominati:

**2020-815-CR-SPE1.1** Schema dei quadri elettrici - quadro elettrico QP0: avanquadro : 1° STRALCIO

**2020-815-CR-SPE1.2** Schema dei quadri elettrici - quadro elettrico QP1: generale : 1° STRALCIO

**2020-815-CR-SPE2.1** Calcoli di coordinamento protezioni / linee elettriche / utenze sistema alimentazione BT : 1° STRALCIO

**2020-815-CR-SPE3.1** Planimetria impianti elettrici e collegamenti : 1° STRALCIO

**2020-815-CR-SPE3.2** Relazione tecnica di dimensionamento degli impianti elettrici : 1° STRALCIO



## **2 OPERE MECCANICHE: PARATOIE**

Le paratoie oggetto della presente relazione servono da compartimentazione idraulica di continuità dell'Argine Maestro di Po in corrispondenza del recapito del Fossadone. Il sistema consente la definizione di uno sbarramento, organizzato su tre luci a 2ml di ampiezza netta, tale da consentire il contenimento di un livello idrometrico di Po pari alla altezza di massima piena PAI Tr200, fissata in sito alla quota di +38.17m.s.l.m.

La soglia di fondo è posta a quota +31.20m.s.l.m. (ossia pari alla quota di estradosso platea) e l'altezza dello scudo risulta pertanto essere pari a 7.6ml. Il nuovo manufatto chiavicale presenta un solo ordine di paratoie organizzate su tre luci e considera come ulteriore sbarramento di sicurezza quanto già in opera nel manufatto chiavicale esistente, di pari geometria ed allineamento con le luci di progetto. La movimentazione delle tre paratoie avverrà tramite un meccanismo elettromeccanico composto da un attuatore elettrico agenti su riduttori e vitoni di trasmissione, collegati al diaframma superiore. Le tre paratoie avranno le seguenti caratteristiche geometriche e di carico:

- ⇒ larghezza nominale della paratoia:  $L = 2,00 \text{ m}$
- ⇒ altezza nominale della paratoia:  $H = 7,60 \text{ m}$
- ⇒ massimo battente idraulico a monte:  $Y_{up} = 5,00 \text{ m}$
- ⇒ minimo battente idraulico a valle:  $Y_{dw} = 9,00 \text{ m}$
- ⇒ Carico idrostatico max:  $\Delta H = 9,00 \text{ m}$
- ⇒ Corsa utile :  $H_u = 4\text{m}$
- ⇒ Tenuta perimetrale sui tre lati
- ⇒ movimentazione: elettromeccanica

Lo scudo delle singole paratoie è considerato essere formato da elementi modulari stimati nel numero di 5 ma che potranno essere adattati dalla ditta fornitrice in funzione della propria tecnologia costruttiva.

La tenuta idraulica verrà ottenuta con l'adozione di una serie di guarnizioni tra i moduli inferiore ed il gargame, nonché tra i moduli superiore e l'inferiore; i moduli saranno anche dotati di pattini di strisciamento in bronzo nella parte frontale, sui quali grava l'intero carico idraulico, ed in teflon (o polizene) sui lati. Tutti i pattini dovranno essere intercambiabili nelle future manutenzioni. Si rimanda per maggiori dettagli all'elaborato grafico "SPM4.1- Paratoie di regolazione: Tavola grafica" per maggiori dettagli, precisando che in fase costruttiva tutte le dimensioni e posizioni andranno accuratamente verificate in sito a cura ed onere della Impresa appaltatrice. Gli elaborati grafici costruttivi delle carpenterie metalliche e delle gargamature, della soglia e dei dispositivi di tenuta saranno a carico della Impresa appaltatrice.

### **2.1 Specifiche tecniche**

Paratoia di luce netta 7600x2000mm, in acciaio comune al carbonio S355JR e acciaio inox AISI 304 e costituita da:

- Gargami di guida di profilo pressopiegato in lamiera di acciaio inox AISI 304 spessore 10mm, con zanche per fissaggio alla struttura di getto di prima fase;
- Soglia di fondo in profilo pressopiegato di battuta paratoia in acciaio inox AISI 304;
- Travi di alloggiamento gruppo manovra in profili commerciali S355JR con trattamento di verniciatura epossidica;
- Scudo in lamiera spessore 10mm con travatura di rinforzo orizzontale e verticale in acciaio S355JR e dimensionato per sostenere la spinta idraulica di lato fiume 9m.s.l.m. contro mt 5 m.s.l.m. lato monte, completo di trattamento di verniciatura epossidica;
- Scorrimento con ruote (minimo n. 8) su perni in acciaio inox AISI 304;
- Tenute su 3 lati in gomma EPDM a sezione nota musicale e piana di durezza 60-70SH, fissata allo scudo con piatti in acciaio inox AISI 304 e viteria in acciaio inox A2;
- Gruppo manovra motorizzato a 2 viti non salienti
- Bulloneria di assemblaggio per parti sommerse in acciaio inox AISI 304, per il rimanente in CL 8.8 zincato;
- Carpenteria antinfortunistica;
- Prove e aggiustaggi per dare l'opera finita a regola d'arte;
- Progettazione, realizzazione e documentazione in classe di costruzione EXC2.

## 2.2 Gruppo di manovra

Il **gruppo di manovra** sarà completo di supporto, piastre di attacco al riduttore e albero di trasmissione, costituito da:

- n. 1 attuatore
- n. 1 riduttore con gruppo reggispira speciale,
- n. 2 viti diam. 70x16 TPG (1Sx + 1Dx) – mat. UNI C45, compresa prolunga e rompi tratta
- n. 2 chioccioline in bronzo all'alluminio, diam. 118x120 lg. Filettate 80
- n. 2 piastre d'attacco riduttori al gargame paratoia,
- n. 2 giunti elastici GR3 completi di flangia A e B per albero di collegamento;

L'**Attuatore elettrico** avrà le seguenti caratteristiche tecniche:

- ⇒ Motore elettrico trifase a gabbia di scoiattolo; isolamento in Classe "F"; completo di protezione termostatica incorporata realizzata a mezzo di n. 3 pastiglie bimetalliche, in serie tra loro con i terminali riportati a morsettiera
- ⇒ Velocità di rotazione n°80 giri / min
- ⇒ Coppia regolabile da 300 a 1000 N/m
- ⇒ Contagiri di manovra con campo 15/1450 giri / ora
- ⇒ Potenza nominale ~ 8.5KW (circa)
- ⇒ Potenza installata ~ 27.50 KW (circa)
- ⇒ Corrente nominale ~ 18.7 A
- ⇒ Corrente di spunto ~ 112 A
- ⇒ Comando manuale di emergenza a volantino con pulsante di innesto e dispositivo automatico di disinnesto
- ⇒ N. 1 interruttore lampeggiante blinker
- ⇒ N. 2 interruttori di fine corsa (1 in apertura e 1 in chiusura) con contatti NA+NC
- ⇒ N. 2 limitatori di coppia (1 in apertura e 1 in chiusura) con contatti NA+NC
- ⇒ Resistenza anticondensa (5-20 watt) da alimentare esternamente (110-250 V)

L'Attuatore multigiro dovrà essere idoneo per servizi on/off e regolazione grossolana fino a 60 partenze/ora, classe S2. Alimentazione del motore a 400V-50Hz, trifase, isolamento in classe F, rating 15 minuti. Sarà presente Protezione termostatica negli avvolgimenti. Sarà inserito un volantino di manovra manuale con leva d'innesto ed ingranaggi interni totalmente indipendenti dal motore. La coppia sarà regolabile dal 40 al 100% della massima nominale.

Gruppo fine corsa digitale sarà composto da encoder assoluto per lettura continua della corsa e sensore di coppia. Sarà predisposta una presa multi connettore tipo "Plug & Socket" per il collegamento dei cavi in accordo allo schema di cablaggio con n°3 ingressi per cavi metrici (1xM32, 1xM25, 1xM20). La temperatura ambiente di funzionamento sarà compresa da -30° a +70°C. La temperatura ambiente di stoccaggio sarà compresa da -40° a +80°C. Il Grado di protezione meccanica sarà IP68 in accordo a EN60529. Il Ciclo di verniciatura sarà in accordo allo standard Centork, colore finale RAL a discrezione della SA. Sarà prevista una resistenza anticondensa da alimentare esternamente a 22Vca, 110Vca o 24Vcc a richiesta della SA. Unità di controllo sarà completa di:

- pulsantiera locale con selettore Locale/Spento/Remoto lucchettabile in tutte le posizioni e comando Apri/Chiudi.
- Lo stesso gruppo di selettori saranno anche usati per le operazioni non-intrusive di taratura e configurazione
- Display a cristalli liquidi per indicazione locale di stato
- n°2 contattori per inversione senso di marcia interbloccati elettricamente e meccanicamente
- n°6 ingressi isolati galvanicamente per comandi di: apertura, chiusura, stop, ESD, segnali d'interblocco
- n°4 uscite libere da tensione isolate galvanicamente e relè di monitoraggio, rating 250Vca / 24Vcc, 5°
- alimentazione ausiliaria 24Vxx + 20%, 5W
- sincronizzatore di fase
- scheda data logger
- Trasmettitore di posizione a distanza, segnale in uscita 4-20 mA (carico ammesso 0-500 Ohm)
- Alimentazione 24V c.c, inclusa nell'attuatore
- Selettore di posizione LOCALE-FERMO-REMOTO (bloccabile in tutte e tre le posizioni)
- Pulsanti APRI-STOP-CHIUSI

## **2.3 Materiali**

- ✓ Acciaio inox AISI 304: bulloneria, piatti di compressione guarnizione
- ✓ Acciaio S 355 JR EN 10025: diaframma, portale, gargami, copri steli
- ✓ Bronzo B12: pattini d'usura frontali
- ✓ Teflon o polizene: pattini di scorrimento laterali
- ✓ Acciaio C45: vitoni di movimentazione
- ✓ Trattamento protettivo superficiale tramite:
- ✓ Sabbiatura SA 2 1/2
- ✓ Applicazione primer zincante per uno spessore medio del film secco di 70 micron
- ✓ Applicazione di n. 3 mani di pittura epossidica per uno spessore medio del film secco di 300 micron; tonalità di finitura a discrezione della DD.LL.

L'ancoraggio alle opere di cemento armato avverrà tramite getti di seconda fase con l'impiego di malte antiritiro.

I materiali strutturali costituenti la fornitura saranno accompagnati da certificato 3.1 + CE o dichiarazione di conformità rilasciata dal Produttore

### **2.3.1 Certificazioni e controlli**

La fornitura dovrà essere completa dei seguenti documenti tecnici:

- ✓ Relazione di calcolo dettagliata
- ✓ Controllo visivo sul 100% delle saldature e del controllo con liquidi penetranti sul 20% delle saldature
- ✓ Dichiarazione di Conformità CE ai sensi della Direttiva Macchine 2006/42/CE
- ✓ Dichiarazione di Conformità CE in accordo con la Norma EN 1090-1
- ✓ Targatura CE della paratoia ai sensi della Direttiva Macchine 2006/42/CE e della Norma EN 1090-1
- ✓ Fornitura delle certificazioni 3.1 dei materiali utilizzati per la costruzione della paratoia
- ✓ Fornitura delle abilitazioni dei saldatori impiegati nella realizzazione delle strutture
- ✓ Fornitura delle certificazioni dei materiali di apporto e del gas di saldatura
- ✓ Esecuzione delle verifiche degli spessori minimi del rivestimento protettivo, con l'utilizzo di strumento certificato

### **2.3.2 Processo di fabbricazione carpenterie**

Il processo di fabbricazione delle carpenterie prevede la prefabbricazione completa in stabilimento (compatibilmente con le dimensioni trasportabili) di tutte le carpenterie metalliche.

Tutte le carpenterie saranno costruite mediante il medesimo processo che prevede le seguenti fasi:

- Taglio a misura dei vari componenti (profilati e lamiere) in accordo con i disegni costruttivi;
- Assemblaggio dei componenti per la costruzione degli assiemi;
- Saldatura dei componenti assemblati;
- Trattamenti superficiali;
- Trasporto;
- Montaggio.

Tutte le fasi saranno assoggettate ai controlli dettagliati sui piani di controllo qualità secondo quanto previsto dalle procedure del Costruttore. In particolare:

I controlli operativi eseguiti durante le lavorazioni di taglio e assemblaggio delle carpenterie (prettamente di tipo dimensionale) verranno eseguiti dagli operatori subito dopo lo stoccaggio della materia prima tagliata con supervisione del responsabile di produzione ed in conformità alle specifiche richieste.

I riscontri saranno riportati nel Piano di Lavorazione e Controllo del Costruttore, comunicati alla SA prima di avviare la produzione dei pezzi

I controlli operativi eseguiti durante le lavorazioni di preparazione e saldatura e al termine di tale fase verranno eseguiti secondo quanto previsto nella procedura di controllo aziendale che verrà comunicata alla SA.

I controlli operativi eseguiti dopo la zincatura verranno eseguiti secondo quanto previsto nel piano di controllo di prodotto condiviso con la SA



Le strutture e le carpenterie prodotte verranno identificate mediante targhe poste in posizione ben visibile (in accordo con le normative applicabili per quanto riguarda i prodotti da costruzione) e in modo da facilitare le successive operazioni di carico, scarico ed installazione. Il materiale verrà preparato per la spedizione (imballaggio, preparazione su pallet, protezione su parti lavorate) e stoccato in un'area aziendale ben definita.

### **2.3.3 Controlli non distruttivi sulle saldature**

Tutte le saldature saranno realizzate come specificato nei disegni esecutivi/costruttivi di officina approvati. Saranno eseguiti: controlli visivi ed ultrasonori con accettabilità secondo quanto previsto dalle norme di riferimento. I difetti giudicati inaccettabili a seguito dei controlli dovranno essere eliminati, le parti difettose delle saldature dovranno essere rimosse esclusivamente mediante lavorazione meccanica a freddo fino a raggiungere il materiale sano. Tutti i controlli eseguiti in officina e in opera saranno registrati e documentati. Prima dei trattamenti superficiali sarà eseguito un controllo dimensionale finale con notifica al cliente.

### **2.3.4 Definizione dei cicli di verniciatura**

In considerazione del servizio previsto per le strutture e della classe (ISO 12944-2 – Classificazione degli ambienti) di corrosività sono state identificate:

- Strutture immerse (ante porte vinciane e lenti paratoie) classificate come superfici immerse in acqua dolce, salmastra o di mare, TIPO IM2;
- Strutture non immerse (traverse porta-meccanismi) classificate come superfici esposte in atmosfera TIPO C-4

Tutte le superfici verranno trattate con cicli di verniciatura a durabilità H (> 15 anni) secondo ISO 12944 o Norsok M-501. Di seguito si riportano i cicli:

**CICLO DI LAVORAZIONE: zone immerse** secondo Norsok M-501

- System 7 durabilità **H (> 15 anni)**, su materiale grezzo in accordo ad ISO 12944-9
- Sabbiatura Sa secondo ISO 8501-1;
- Applicazione di INTERSEAL 670 HS GRAY, per 175µm;
- Applicazione di INTERSEAL 670 HS RAL a scelta SA, per 175µm;
- **Tot. DFT 350 µm**

**CICLO DI LAVORAZIONE: zone emerse**

- su materiale zincato a caldo, secondo ISO 12944 ambiente C4 durabilità **H (> 15 anni)**
- Sweep blast;
- Applicazione di INTERCURE 420, per 100µm;
- Applicazione di INTERTHANE 990 RAL a scelta SA, per 60µm;
- **Tot. DFT 160 µm su zincatura a caldo.**
- I cicli sono stati scelti anche in base alla tinta richiesta che è RAL a scelta SA su tutte le superfici.

### **2.3.5 Controllo dei trattamenti superficiali**

Per il controllo della zincatura a caldo sarà allegato il certificato di conformità della zincheria (dove applicabile). Per il controllo della verniciatura sarà eseguito il controllo degli spessori al fine di verificare la corrispondenza degli stessi con quelli richiesti dalla specifica.

### **2.3.6 Collaudi**

Una volta installate le opere, prima di procedere con il normale utilizzo delle strutture, si dovrà procedere al collaudo concordato con la SA

### **3 OPERE ELETTRO-IDRAULICHE: IMPIANTO IDROVORO**

Le norme che seguono hanno carattere generale e devono essere affiancate dalle considerazioni sviluppate nell'ambito della "Relazione idraulica di dimensionamento e gestione dell'impianto di sollevamento" (IDRR1) allegata al presente Progetto Esecutivo

A questo livello di progettazione inoltre, senza prescrivere la specifica fornitura, si è ritenuto di potere specificare modelli commerciali (ed i relativi costruttori) delle apparecchiature elettromeccaniche adeguate allo specifico allestimento impiantistico in modo da potere considerare intervalli di valori "commerciali" per:

- o la potenza nominale e le caratteristiche di avviamento del motore;
- o le condizioni limite all'interno delle quali viene garantito, per ogni gruppo, un funzionamento stabile ed esente da vibrazioni, rumorosità e cavitazione;
- o i valori del rendimento di pompa e motore;
- o il fattore di potenza del motore ai diversi carichi.

A cui correlare la progettazione impiantistica elettrica di supporto.

Per i gruppi elettropompa, in fase costruttiva, oltre alla identificazione del Costruttore, dovranno essere presentate dall'Appaltatore, le rispettive curve caratteristiche per il controllo del rispetto delle condizioni di funzionamento previste e precisate a progetto Esecutivo.

#### **3.1 Norme tecniche di riferimento**

L'esecuzione degli impianti, nel loro complesso e nelle diverse componenti, è tassativamente assoggettata a tutte le norme, prescrizioni ed indicazioni tecniche emanate dallo Stato in via diretta o per mezzo dei suoi Organi, Enti ed Istituti, ovvero emanate da Istituti Internazionali riconosciuti dallo Stato Italiano.

In particolare, dovrà essere fatto riferimento, oltre alle Leggi, Decreti e Circolari emanati dallo Stato:

- o alle norme ed indicazioni emanate dal Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI), dall'Ente Italiano di Unificazione (UNI), dal Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), dall'Istituto Superiore per la Prevenzione e Sicurezza del Lavoro (ISPESL).
- o in mancanza di normativa nazionale, alle norme emanate da: Deutsches Institut fur Normung (DIN), International Electrical Code (IEC).

#### **3.2 Verifiche e prove in fabbrica**

Entro 15 giorni dalla consegna dei lavori l'Impresa assuntrice dovrà presentare al Direttore dei lavori **un piano dettagliato di controlli di qualità** da eseguire a proprio completo carico, nel quale dovranno essere specificati:

- o le parti e le componenti da sottoporre a prova presso il Costruttore;
- o la natura, la metodologia e le normative o standard di riferimento delle prove e dei controlli previsti;
- o il luogo e la data approssimativa di effettuazione delle prove;
- o il tipo di certificazione, con l'indicazione se sia prevista o no la presenza di rappresentanti dell'Ente committente all'effettuazione delle prove.

Entro i 15 giorni successivi alla presentazione di tale piano di controlli di qualità, il Direttore dei lavori comunicherà all'Impresa ogni sua eventuale osservazione o prescrizione in merito, alle quali il piano stesso dovrà essere prontamente adeguato senza che l'Impresa possa avanzare alcuna richiesta di compensi, né accampare alcun diritto particolare. L'Impresa stessa disporrà in tal caso di ulteriori 15 giorni di tempo per predisporre nuovamente il programma, sulla base delle direttive che avrà ricevuto.

In fase di costruzione delle opere, l'Impresa è tenuta a dare tempestiva comunicazione alla Direzione dei lavori circa la data ed il luogo esatto di effettuazione di tutte le prove ed i controlli per i quali sia prevista la presenza di rappresentanti dell'Ente committente. Tale presenza è comunque richiesta per tutte le verifiche in stabilimento relative ai quadri ed ai gruppi elettropompa. I risultati delle verifiche e delle determinazioni sulle pompe e sui motori forniranno elementi necessari ai fini dell'espletamento dei collaudi sul posto. L'Ente appaltante si riserva in ogni caso la facoltà di eseguire e fare

eseguire, in qualunque momento ed a cura e spese dell'Impresa assuntrice, parziali o complete verifiche e prove supplementari, tanto sui materiali quanto sulle apparecchiature.

### **3.3 Collaudo preliminare in opera**

Ad avvenuta ultimazione dei lavori, il D.L. effettuerà i sopralluoghi, le verifiche e le prove che riterrà a suo giudizio opportune al fine di accertare la piena funzionalità e la rispondenza delle macchine e delle apparecchiature installate alle prescrizioni di contratto e a quelle eventualmente impartite in corso d'opera dallo stesso D.L.

L'insieme delle suddette operazioni costituirà il collaudo tecnico preliminare delle principali forniture ed installazioni d'appalto.

**Per i gruppi elettropompa**, in particolare, il programma di prova riguarderà la verifica delle caratteristiche di funzionamento garantite e cioè portata, potenza assorbita dai motori e rendimenti alle prevalenze geodetiche praticamente realizzabili. Portate, potenze e rendimenti, saranno riferiti alle prevalenze monometriche.

Il personale, le strumentazioni e le attrezzature necessarie alla esecuzione delle prove tutte saranno forniti a cura e spese dell'Impresa.

**Per gli impianti e le apparecchiature elettriche**, oltre alle prove di funzionamento generale a regime, verranno effettuati i seguenti controlli:

- verifica dell'efficienza degli impianti di messa a terra con misura della resistenza con sistema volt-amperometrico come previsto dalle norme CEI ed accertamento dell'equalizzazione del potenziale sulle masse metalliche;
- verifica del grado di protezione delle apparecchiature e della segregazione, nonché delle protezioni contro il contatto diretto accidentale verso le parti di tensione;
- verifica efficienza blocchi meccanici ed elettrici di sicurezza fra apparecchi di M.T. e B.T.;
- verifica grado d'isolamento cavi linee ed apparecchiature elettriche connesse;
- verifica correttezza posa cavi elettrici (protezioni meccaniche, sfilabilità, ancoraggi, ecc.);
- verifica del coordinamento delle protezioni elettriche con misura dell'impedenza dell'anello di guasto a terra e fra le fasi;
- verifica dell'intervento (tempo e soglia) delle protezioni differenziali per guasto effettivo simulato;
- prova di funzionamento dei pulsanti di emergenza generali.

### **3.4 Garanzie generali e particolari**

Il macchinario, gli impianti, le attrezzature e le apparecchiature di qualsiasi tipo e genere, oggetto del presente Capitolato speciale di appalto, dovranno essere garantiti sino al conclusivo compimento del collaudo definitivo.

Le garanzie che l'Impresa aggiudicataria dovrà tassativamente fornire sono globali: pertanto qualora l'Impresa prescelta dovesse rivolgersi ad altre Imprese per la fornitura di macchine e di attrezzature da essa non costruite ma comprese nell'appalto, essa di renderà garante anche di quanto non costruito nelle proprie officine.

L'Impresa aggiudicataria garantirà la costruzione di tutte le opere, macchinari, apparecchiature ed accessori come interamente rispondente nei riguardi sia strutturali sia funzionali.

In particolare, l'Impresa garantirà tutti i macchinari e tutte le apparecchiature installate, nel senso che essa si obbliga a riparare e sostituire a proprie spese e nel tempo strettamente necessario le parti che subissero avarie o si rendessero inservibili durante il periodo di garanzia per difettosa costruzione, inadatto materiale usato o difetto di montaggio.

La garanzia, per le pompe, si estenderà ai fenomeni di cavitazione e vibrazione nel senso che, qualora questi avessero a verificarsi, l'Impresa resterà impegnata, non solo a sostituire le parti avariate, ma anche a provvedere alla eliminazione del difetto mediante modifiche strutturali, di qualsiasi specie avessero a risultare, sia pure murarie, senza alterare le caratteristiche di funzionamento degli impianti ed i rendimenti degli stessi.

### **3.4.1 Documentazione relativa al macchinario ed agli impianti in genere**

L'Impresa aggiudicataria consegnerà a lavori ultimati –in due copie su carta, una copia su esemplare riproducibile ed una copia su supporto informatico- idonea documentazione contenente la definizione costruttiva, di montaggio, di funzionamento e di manutenzione di tutte le apparecchiature comprese nell'appalto.

In linea generale la documentazione comprenderà:

- disegni e descrizioni costruttive;
- relazioni di calcolo;
- schemi elettrici e funzionali;
- copia dei bollettini di collaudo in fabbrica;
- dichiarazioni CE di conformità;
- dichiarazioni di conformità del Costruttore;
- manuali di uso e manutenzione;
- elenco delle parti di ricambio.

## **4 IMPIANTI ELETTRICI**

A seguire verranno esposte le specifiche tecniche per i componenti degli impianti elettrici previsti a progetto sia in ambito di primo stralcio funzionale, relativamente alla alimentazione del gruppo di paratoie, sia per l'impianto di sollevamento.

### **4.1 Quadri di bassa tensione con carpenteria metallica**

#### **4.1.1 Norme Di Riferimento**

La carpenteria per quadri di automazione rispetta le seguenti normative:

- IEC 61 439-1/2 per quanto applicabile
- IEC 62 208 (contenitori vuoti)
- IEC 60 529 (grado di protezione delle apparecchiature)
- IEC 61 000-6-1/3 (Compatibilità elettromagnetica)
- IEC 50 310 (Equalizzazione del potenziale)
- UL 94-V0 (comportamento al fuoco delle parti in materiale termoplastico)
- DIN 43 668 (chiusure per armadi)
- UL508A
- GR-63-CORE

Resta inteso che dovranno essere rispettate tutte le leggi e le normative in ambito regola dell'arte,

#### **4.1.2 Dati ambientali**

Temperatura ambiente max +80 °C - min - 20 °C

Umidità relativa dell'aria 50 % a 40°C

Altitudine < 1000 metri s.l.m.

#### **4.1.3 Caratteristiche meccaniche**

La carpenteria per il quadro elettrico è realizzato con armadi modulari affiancabili su quattro lati sia tra di loro sia con armadi di distribuzione e di telecomunicazioni. Le dimensioni utilizzabili saranno:

- Larghezza (mm): da 3850;
- Profondità (mm): da 600;
- Altezza (mm): 2000;
- Zoccolo (mm): 200;

Le misure e le conformazioni sono ricavabili dagli schemi elettrici e dai documenti specifici per singolo quadro elettrico

#### **4.1.4 Carpenteria**

Gli armadi sono realizzati con carpenteria composta da:

- Telaio in lamiera di acciaio rinforzato, realizzato con un foglio di lamiera ripiegato 16 volte con profilo simmetrico a passo meccanico 25 mm DIN e punzonatura ogni 100mm con affiancabilità su tutti i lati. Bordatura con sezione a canalina per impedire che entrino sporco e liquidi.
- Due livelli d'installazione, in modo tale da avere libero uno spazio interno supplementare che può raggiungere fino al 15% di superficie installabile;
- Stabilità e la caricabilità all'interno della struttura si possono installare fino a 6.000N sulla piastra di montaggio. La portata certificata struttura è di 1500kg;
- Elemento di chiusura del fondo realizzato in lamiera zincata, rimovibile e divisa in più parti, con possibilità di rotazione a 90° e compensazione automatica del potenziale;



- Porte parziali/intere di spessore 3mm con guarnizione perimetrale in poliuretano iniettato, serratura a doppio inserto secondo DIN 43668 con quattro punti di chiusura, cerniere di fissaggio con perno imperdibile, apertura fino a 130° secondo VDI e possibilità di sostituirla con cerniera apribile a 180°.
- Porta rialzata di 25mm dalla base della struttura per permettere l'apertura della porta senza l'utilizzo dello zoccolo;
- Tetto asportabile completo all'origine di 4 golfari avvitati e con possibilità di essere accessorizzato con idonee flange per il passaggio dei cavi. Possibilità di fissaggio di un sopralzo con identiche caratteristiche del telaio TS8 e che garantisca il sollevamento dall'alto tramite golfari.
- Piastra di montaggio tutt'altezza realizzata in acciaio zincato di spessore 3mm, completa di sistema di scorrimento per inserimento frontale, serigrafia millimetrata per allineamento semplificato, predisposizione sistema di collegamento EQP, possibilità inserimento laterale e sistema di tenuta di sicurezza con le cadute accidentali in fase di fissaggio.
- Verniciatura esterna RAL 7035, trattamento alle nanoceramiche della lamiera grezza, trattamento anodico del fondo ad immersione per elettroforesi, trattamento a forno e verniciatura a polverizzazione elettrostatica.
- Pareti dell'armadio con sistema di posa tramite clip di fissaggio che consentono il montaggio ed il successivo fissaggio tramite viti inserite dall'esterno o dell'interno della carpenteria. Il collegamento equipotenziale automatico è incluso nel sistema di fissaggio.
- Punti di collegamento equipotenziale su tutti i componenti; i perni di messa a terra sono realizzati con perni ramati non verniciati e anticorrosione.
- Tutta la struttura è realizzata per avere un collegamento equipotenziale verso terra.
- Sistema di schermatura dai campi elettromagnetici idoneo a garantire livelli standard (es. 35dB a 10MHz) senza l'aggiunta di accessori e livelli elevati (es. 65dB a 10 MHz) con l'ausilio di apposita guarnizione schermata e rivestimento interno realizzato in alluminio/zinco;
- Carpenteria e piastra di montaggio con caratteristiche tali da soddisfare i livelli antisismici del territorio Italiano senza l'ausilio di accessori antivibranti (livello standard, zona 2 e 3) e con la possibilità di raggiungere livelli elevati (Zona 1) attraverso l'installazione di apposito kit interno. Il sistema dovrà essere certificato secondo le normative Belcore.
- Carpenteria testata con sistemi sbarre del costruttore (RiLine) per permettere la certificazione secondo la norma IEC 61439 anche per correnti superiori a  $I_{cw}$  10kA o  $I_{pk}$  17kA.
- Carpenteria certificata TUV, UL listed, CSA, EAC, Lloyd Register.
- Gli elementi per l'allestimento interno hanno lo stesso passo di foratura del telaio dell'armadio e posso essere installati sull'armadio da un solo operatore attraverso apposite asole per poi essere fissati definitivamente con viti.

#### **4.1.5 Sistemi a sbarre e collegamenti**

La scelta degli elementi destinati alla distribuzione di corrente dovrà essere fatta in funzione delle caratteristiche dell'impianto, del quadro elettrico e dei componenti in esso installati tenendo conto delle prove fatte da costruttore.

Le barre sono in rame elettrolitico in grado di sopportare le sollecitazioni elettriche e meccaniche. Si potranno utilizzare sbarre a forma piatta (FLAT) e barre sagomate (PLS) sulla base delle caratteristiche tecniche indicate sul catalogo tecnico.

Le sbarre di distribuzione possono essere installate a tetto e sul fondo, sul retro in alto/basso e sulla piastra di montaggio tramite appositi supporti posizionati in accordo con i diagrammi di tenuta indicati sul catalogo tecnico.

I sistemi sbarre installati avranno caratteristica di isolamento totale tra le fasi, verso massa e contro i contatti diretti. Detta protezione è realizzabile con sistemi ad "incapsulamento" (isolamento di ogni singola sbarra) o con coperture dedicate in materiale termoplastico resistente al fuoco secondo UL 94-V0.

#### **4.1.6 Dispositivi di manovra e protezione**

La carpenteria ed il sistema sbarre utilizzato garantiranno la piena compatibilità con le principali marche di costruttori di apparecchiature attraverso apposite prove realizzate in laboratori certificati.

Gli interruttori saranno installati all'interno della carpenterie sia su piastra di fondo sia direttamente sul sistema sbarre; per la prima modalità di installazione si utilizzerà una derivazione con barre lamellari flessibili o cavi mentre per la seconda si dovranno prevedere specifici adattatori di connessione completi di coprimorsetti.

Idonee targhette di identificazione in materiale termoplastico posizionate sul fronte quadro indicano la funzione dell'apparecchiatura ad esse associata.

Tutte le apparecchiature installate corrispondono a quanto indicato sugli schemi elettrici unifilari e multifilari.

#### **4.1.7 Collegamenti delle linee**

Le linee esterne in ingresso o uscita dal quadro elettrico saranno attestare a diversi sistemi di ammarro e collegamento in funzione della dimensione dei cavi. Il collegamento si realizzerà in morsettiera o su barre a gradino a seconda della tipologia della linea mentre l'ammarrò, che garantirà la tenuta meccanica, si farà con chassis TS di varie dimensioni completi di guide e fasce fissa cavi.

#### **4.1.8 Conduttore di protezione**

Tutte le strutture saranno collegate direttamente a terra con apposita barra posizionata sul fondo del quadro. La barra dovrà essere dimensionata in base alla corrente di corto circuito presunta verso terra. Inoltre si garantirà un'ideale superficie di contatto con la carpenteria attraverso l'utilizzo di squadrette Kombi appositamente testate ed in grado di sopportare almeno una corrente di corto circuito verso terra di 30kA per 1s.

#### **4.1.9 Accessori**

Il quadro garantisce piena compatibilità con i quadri di distribuzione e con eventuali sistemi di climatizzazione offrendo così un'unica soluzione e certificazione tecnica.

#### **4.1.10 Centralina termoregolazione**

Centralina di termoregolazione per attivazione scaldiglie.

Centralina con display a 3 cifre e a 7 segmenti Commutazione °C/°F; Lunghezza sonda NTC 1800 mm; Due uscite a relé come contatto di commutazione e chiusura (carico max. 230 V, 6 A); Contatto di scambio libero

Tensione nominale 100 V - 230 V, 1~, 0 Hz/60 Hz 24 V - 60 V (DC)

#### **4.1.11 Sistema di condizionamento quadro**

Sistema di condizionamento quadro elettrico con alta efficienza energetica grazie alla tecnologia ibrida. Risparmio energetico medio fino al 75% grazie ai componenti a velocità regolabile e alla tecnologia heatpipe. Utilizzo tramite display touch. Dima di foratura identica (montaggio sporgente, semi-incassato o a incasso) per quattro classi di potenza.

#### **4.1.12 Scaldiglia**

Riscaldatore anticondensa PTC con ventilatore, potenza termica continua 500 W, e morsettiera.

Negli armadi di grandi dimensioni si ottiene una distribuzione del calore migliore e più uniforme installando più riscaldatori di piccola potenza. In linea generale si consiglia anche l'installazione di riscaldatori per evitare la formazione di condensa.

#### **4.1.13 Dotazioni minime funzionale quadri**

**DOTAZIONI MINIME LIVELLI/GALLEGGIANTI/SEGNALI:**

Tutti i segnali in campo dovranno essere riportati ai capi della morsettiera fusibilata dei contatti ausiliari e dovranno essere collegati a contattori ausiliari che dovranno avere almeno 4 contatti di stato (2NC-2NA) per il riporto dello stato ai fini dei collegamenti funzionali e di comunicazione al plc.

**DOTAZIONI POMPE E MOTORI VARI:**

Ogni pompa e/o motore in campo dovrà essere dotato di n° 7 contattori ausiliari ciascuno dotato di almeno 4 contatti di stato (2NC-2NA) per il riporto dello stato ai fini dei collegamenti funzionali e di comunicazione al plc;

- spia di colore verde (spia di marcia);
- spia di colore giallo (per intervento cumulativo);
- spia di colore rosso (spia di fermo);
- sezionatore manuale rotativo a 3 posizioni;
- dispositivo di protezione da guida DIN con contatto ausiliario di stato e contatto ausiliario di "scattato";
- contattore di potenza dotato di almeno 4 contatti di stato (2NC-2NA) per il riporto dello stato ai fini dei collegamenti funzionali e di comunicazione al plc;

**DOTAZIONI POMPE E MOTORI CON INVERTER:**

Ogni pompa e/o motore in campo dovrà essere dotato di n°6 contattori ausiliari e ciascuno dotato di almeno 4 contatti di stato (2NC-2NA) per il riporto dello stato ai fini dei collegamenti funzionali e di comunicazione al plc;

- spia di colore verde (spia di marcia);
- spia di colore rosso (spia di fermo)
- spia di colore giallo (per intervento cumulativo);
- sezionatore manuale rotativo a 4 posizioni (manuale diretto-0-automatico-manuale inverter);
- dispositivo di protezione da guida DIN con contatto ausiliario di stato e contatto ausiliario di "scattato";
- n° 2 contattori, uno lato inverter e uno linea rete, di potenza dotati di almeno 4 contatti di stato (2NC-2NA) per il riporto dello stato ai fini dei collegamenti funzionali e di comunicazione al plc;

#### **4.1.14 Collaudi**

Le prove di collaudo, al termine dell'assemblaggio del quadro, saranno eseguite secondo le modalità previste della norma IEC 61439 o IEC 60204 in base alla destinazione d'uso.

## 4.2 Carpenterie plastiche per quadri di campo

Quadri elettrici realizzati in contenitore a cassetta da esterno, in vetroresina.

CARATTERISTICHE TECNICHE (-)	
Normativa: EN 61439-1 (CEI 17-113); EN 61439-2 (CEI 17-114); EN 60439-1 (CEI 17-13/1); EN 62208 (CEI 17-87); EN 60670-1 (CEI 23-48); IEC 60670-24; CEI 23-49	Tensione nominale di isolamento (Ui): 1000V (sia in ac che in dc)
Grado di protezione: IP 65	Materiale: Poliestere rinforzato con fibra di vetro, Halogen Free secondo CEI 50267-2-2
Protezione contro i contatti indiretti: doppio isolamento - □ (-)	Resistenza agli urti: IK10 secondo EN 62262
Temperatura di installazione: Max +60°C; Min -25°C	Resistenza al calore: termopressione con biglia 200°C - versioni porta cieca
Tensione nominale massima di impiego (Ue): 690V	Resistenza al calore anormale e al fuoco: Glow wire test 960°C versioni porta cieca Glow wire test 650°C versioni porta con oblo

(-) Isolamento completo secondo Norma EN 61140, ottenibile mediante staffe di fissaggio GW 46 446 e GW 46 451.

(-) Le caratteristiche tecniche e funzionali sono riferite alla sola installazione in posizione verticale.

Per le lavorazioni delle casse adottare tutte le misure di protezione (mascherina; occhiali, guanti etc.) e le procedure (areazione locali) riportate nel foglio istruzioni.

COMPORTAMENTO AGLI AGENTI CHIMICI ED ATMOSFERICI										
Soluzione salina	Acidi		Basi		Solventi				Olio minerale	Raggi UV
	Concentrati	Diluiti	Concentrate	Diluite	Esano	Benzolo	Acetone	Alcool etilico		
Resistente	Resistenza limitata	Resistenza limitata	Resistenza limitata	Resistenza limitata	Resistenza limitata	Resistenza limitata	Non resistente	Resistenza limitata	Resistente	Resistente

### 4.2.1 Tensioni e frequenza nominali

I quadri saranno previsti per:

- Tensione nominale pari a 690V;
- Frequenza di rete apri a 60Hz;
- Tensione nominale di isolamento dei circuiti principali apri a 1000V;

### 4.2.2 Collegamenti di potenza

Le sbarre e i conduttori dovranno essere dimensionati per sopportare le sollecitazioni termiche e dinamiche corrispondenti ai valori della corrente nominale e per i valori delle correnti di corto circuito richiesti. Le sbarre orizzontali dovranno essere in rame elettrolitico di sezione rettangolare a spigoli arrotondati e saranno fissate alla struttura tramite supporti isolati a pettine e dovranno essere disposte in modo da permettere eventuali modifiche future. L'interasse tra le fasi e la distanza tra i supporti sbarre saranno definiti da prove di laboratorio effettuate dalla casa costruttrice che dovrà riportarle nei certificati. I collegamenti tra sistemi sbarre orizzontali e verticali dovranno essere realizzati mediante connettori standard forniti dal costruttore delle sbarre stesse.

Le sbarre principali dovranno essere predisposte per essere suddivise in sezioni pari agli elementi di scomposizione del quadro e dovranno consentire ampliamenti su entrambi i lati.

Nel caso di installazione di sbarre di piatto, queste ultime dovranno essere declassate del 20% rispetto alla loro portata nominale.

### 4.2.3 Derivazioni

Per correnti fino a 100 A gli interruttori verranno alimentati direttamente dalle sbarre principali mediante cavo dimensionato in base alla corrente nominale dell'interruttore stesso.

Da 160 a 630 A dovranno essere utilizzati collegamenti prefabbricati dimensionati in base all'energia specifica limitata dall'interruttore alimentato.

Salvo diverse esigenze gli interruttori scatolati affiancati verticalmente su un'unica piastra dovranno essere alimentati dalla parte superiore utilizzando, nelle modalità indicate dal costruttore, specifici ripartitori prefabbricati che permettano, non solo il collegamento, ma anche la possibilità di aggiungere o sostituire apparecchi di adatte caratteristiche senza effettuare modifiche sostanziali all'unità funzionale interessata.

Le sbarre dovranno essere identificate con opportuni contrassegni autoadesivi a seconda della fase di appartenenza così come le corde saranno equipaggiate con anellini terminali colorati.

Tutti i conduttori sia ausiliari che di potenza si attesteranno a delle morsettiere componibili su guida, con diaframmi dove necessario, che saranno adatte, salvo diversa prescrizione, ad una sezione di cavo non inferiore a 6 mmq.

#### **4.2.4 Conduttore di protezione**

Dovrà essere in barra di rame dimensionata per sopportare le sollecitazioni termiche ed elettrodinamiche dovute alle correnti di guasto.

Per un calcolo preciso della sezione adatta è necessario fare riferimento alla già citata Norma CEI EN 61439 Parte 1 e 2.

#### **4.2.5 Collegamenti ausiliari**

Saranno in conduttore flessibile con isolamento pari a 3 kV con le seguenti sezioni minime:

- 4 mmq per i T.A.;
- 2,5 mmq per i circuiti di comando;
- 1,5 mmq per i circuiti di segnalazione e T.V..

Ogni conduttore sarà completo di anellino numerato corrispondente al numero sulla morsettiera e sullo schema funzionale.

Dovranno essere identificati i conduttori per i diversi servizi (ausiliari in alternata -corrente continua - circuiti di allarme - circuiti di comando - circuiti di segnalazione) impiegando conduttori con guaine colorate differenziate oppure ponendo alle estremità anellini colorati. Potranno essere consentiti i due conduttori sotto lo stesso morsetto solamente sul lato interno del quadro. I morsetti dovranno essere del tipo per cui la pressione di serraggio sia ottenuta tramite una lamella e non direttamente dalla vite. I conduttori saranno riuniti a fasci entro canaline o sistemi analoghi con coperchio a scatto. Tali sistemi consentiranno un inserimento di conduttori aggiuntivi in volume pari al 25% di quelli installati. Non è ammesso il fissaggio con adesivi.

#### **4.2.6 Accessori di cablaggio**

Per il collegamento degli interruttori derivati al proprio generale si dovranno usare accessori per l'alimentazione di apparecchiature modulari previsti dal costruttore degli stessi.

La circolazione dei cavi di potenza e/o ausiliari dovrà avvenire all'interno di apposite canaline o sistemi analoghi con coperchio a scatto.

L'accesso a queste condutture dovrà essere possibile anche dal fronte del quadro mediante l'asportazione delle lamiere di copertura delle apparecchiature.

#### **4.2.7 Collegamenti delle linee esterne**

Le linee dovranno attestarsi alla morsettiera in modo adeguato per rendere agevole qualsiasi intervento di manutenzione. Le morsettiere non dovranno sostenere il peso dei cavi ma gli stessi dovranno essere ancorati ove necessario a dei specifici profilati di fissaggio.

Nel caso in cui le linee di uscita siano costituite da cavi di grossa sezione o da più cavi in parallelo, è consigliabile il collegamento diretto sui contatti degli interruttori in modo da evitare eventuali sollecitazioni meccaniche.

E' preferibile l'utilizzo di appositi accessori, forniti dal costruttore delle apparecchiature, che consentano di effettuare questi collegamenti nel canale laterale.

#### **4.2.8 Schemi**

Ogni quadro, anche il più semplice, dovrà essere corredato di apposita tasca porta-schemi dove saranno contenuti i disegni degli schemi di potenza e funzionali rigorosamente aggiornati.

#### **4.2.9 Strumenti di misura da inserire nel quadro elettrico generale (Qp1)**

Gli strumenti di misura dell'energia elettrica assorbita saranno previsti nel seguente modo:



- o Analizzatore di rete per la misurazione dell'energia elettrica assorbita e il monitoraggio delle principali grandezze elettriche dell'impianto;
- o Contatori elettronici di energia elettrica installati sui principali carichi elettrici previsti.

Gli strumenti, oltre ad avere le caratteristiche di seguito riportate, saranno tutti del tipo da fronte quadro e non per installazione su guida DIN; inoltre saranno alimentati dalla sezione continuità 230 Vac del quadro elettrico e non dovranno essere accessoriati con un singolo alimentatore per ogni dispositivo

#### **STRUMENTO DI MISURA GENERALE KILO NET 96 PQ WEB LOG 16 85÷265V 2DI 2DO ENERGY ANALYZER & WEB DATA MANAGER DITTA ELECTREX O EQUIVALENTE**

Strumento multifunzione completo di porta RJ45 Ethernet, idoneo per ambienti gravosi. Analisi quantità dell'energia (Classe 0,5S per Energia attiva; EN 62053-22) e qualità dell'energia (Classe S; EN 50160 ed EN 61000-4-30). Possibilità di acquisizione in modbus da strumenti. Possibilità di memorizzazione delle curve di carico e consumo/produzione e uno per la campagna di misura armoniche grazie all'attivazione Strumento multifunzione completo di 2 ingressi e 2 uscite digitali. Dimensione 96x96.

Alimentazione separata a range esteso 85÷265Vac/100÷374Vdc. Conforme alla norma EN 50470-1 + EN 50470-3. KIT STRUMENTO DI MISURA UTENZE VARIE EXA RJ45 96 85÷265V ENERGY ANALYZER & DATA MANAGER

Strumento multifunzione con porta RJ45 Ethernet idoneo per ambienti gravosi. Orologio/calendario astronomico perenne batterizzato per la sincronizzazione delle misure e memoria di tipo industriale non volatile da 128MB per la memorizzazione delle curve di carico e di consumo/produzione (60 giorni) e per l'implementazione di altre funzionalità tramite codici PUK (esempio Upgrade RJ45 to Net version (PUK). Possibilità di gestione delle Fasce Tariffarie. Idoneo per l'inserzione su ogni tipo di rete elettrica, monofase, fino a 3 ingressi monofasi, bifase, trifase a 3 e 4 fili, simmetrica o asimmetrica, equilibrata o disequilibrata, bassa e media tensione, con 1, 2 o 3 TA oltre che per misure su 2 e 4 quadranti(import/export). Identificazione del corretto senso ciclico delle fasi. Aggiornamento firmware da remoto, in qualsiasi momento, con lo scopo di aggiungere e/o sostituire le caratteristiche già presenti con nuove e diverse funzionalità. Porte RS485 slave (Modbus RTU per le misure) e porta RJ45 Ethernet (Modbus RTU over IP per le misure, Ftp per la gestione dei file della memoria e HTTP per misure e file). Tra le misure effettuate anche i valori massimi e minimi di tensione e massimi di corrente e di potenza, corrente di neutro; potenze importate / esportate, medie, punte, energie su 2 e 4 quadranti (Ea e Er). Tempo di integrazione programmabile. Potenza attiva e reattiva media a finestra mobile da un minuto. Salvaguardia dei dati dei contatori, delle punte e del tempo trascorso su memoria non volatile. Indicatore del tempo di messa in funzione. Conta tempo di funzionamento dell'utenza monitorata (totale e tre parziali) attivabile da allarme interno tramite configurazione via software Energy Brain. Display a-Si TFT risoluzione 320x240 punti (un quarto di VGA) a matrice di punti con 24 bit di colore e ad alto contrasto con retro-illuminazione a led bianchi che permette la lettura simultanea di 4 misure e del loro simbolo identificativo con caratteri ad alta visibilità; tastiera a 6 tasti con indicazione esplicita delle funzioni e colonna del menu a display per la configurazione. 1 led di calibrazione per energia attiva oltre al led di funzionamento e comunicazione Consumo minore di 2W. Dimensione 96x96 mm. Alimentazione separata a range esteso 85÷265Vac/100÷374Vdc. Conforme alla norma EN 50470-1 + EN 50470-3.

#### **TRASFORMATORI AMPEROMETRICI 150a/1a**

Trasformatore amperometrico apribile per la misura della corrente alternata. Primario 150A. secondario 1A. Dotato di un sistema di aggancio a scatto e senza viti. Misure in mm: interne foro diametro 24; esterne base 45 altezza 75 e profondità 34. Classe 1. La grande precisione, anche a basse correnti / potenze, ne consente l'utilizzo anche per la gestione della Power Quality.

#### **TRASFORMATORI AMPEROMETRICI 5a/1a**

Trasformatore amperometrico 5/1A a primario avvolto in Classe 0,5

#### **TRASFORMATORI AMPEROMETRICI 10a/1a**

Trasformatore amperometrico 10/1A a primario avvolto in Classe 0,5

#### **TRASFORMATORI AMPEROMETRICI 40a/1a**

Trasformatore amperometrico 40/1A a primario avvolto in Classe 0,5

#### **4.2.10 Collaudi**

Le prove di collaudo saranno eseguite secondo le modalità della norma CEI EN 61439 Parte 1 e 2.

La norma consente tre modalità, alternative ma tra loro del tutto equivalenti, ai fini della verifica di conformità di un quadro, che sono:

- verifica con prove di laboratorio (prove di verifica);
- verifica con calcoli (utilizzando vecchi e nuovi algoritmi);
- verifica con regole di progetto (analisi e considerazioni che sono indipendenti dalle prove, verifica con criteri fisico/analitici o deduzioni progettuali).

#### **4.2.11 Documentazione**

Al termine dei lavori l'impresa dovrà fornire le seguenti documentazioni e certificazioni per ogni singolo quadro realizzato e installato:

- n.3 copie dello schema elettrico unifilare e multifilare e dello schema della carpenteria così come realizzato;
- n.3 copie della lista dei materiali impiegati per la costruzione del quadro;
- n.3 copie delle certificazioni delle prove eseguite secondo la Norma CEI EN 61439;
- n.1 copia del certificato di conformità.

Il tutto dovrà essere fornito anche su supporto informatico.

### **4.3 Apparecchiature di protezione**

#### **4.3.1 Generalità**

Tutti i circuiti in partenza dai quadri, con potenza superiore a 1000 W saranno dotati di protezione di massima corrente. La protezione può essere incorporata nello stesso apparecchio di manovra, come nel caso degli interruttori automatici, oppure separata, come nel caso dei fusibili.

Le protezioni saranno adatte ad interrompere i circuiti di potenza sia in caso di corti circuiti che di sovraccarichi.

Saranno montate protezioni di massima corrente su tutte le fasi attive.

E' fatto divieto di impiegare una protezione unipolare sul conduttore di neutro.

Gli interruttori automatici devono essere di tipo a scatto rapido, simultaneo su tutti i poli con manovra indipendente dalla posizione della leva di comando e devono sezionare tutti i conduttori attivi compreso il neutro (escluso il caso di potenza non superiore a 1 kW).

Ogni protezione dovrà essere adeguata ad interrompere la corrente di corto circuito in tempo breve ed in modo selettivo nel punto ove impiegata. I poli degli interruttori devono essere provvisti di coprimerse.

In caso di installazione di fusibili e relè termici di fusibili ed interruttori automatici deve essere realizzato il coordinamento delle protezioni secondo quanto previsto dalla normativa vigente. I fusibili saranno sempre del tipo con fusione in camera chiusa. Per livello di guasto e portate di entità superiori verranno impiegati fusibili ad alta capacità di rottura.

In qualsiasi caso le protezioni non consentiranno il verificarsi di una tensione di passo o di contatto superiore a 50 V con tempi di intervento superiori a 4 sec. Tale garanzia dovrà essere assicurata in funzione del dimensionamento e del tipo di impianto di terra.

#### **4.3.2 Interruttori scatolati**

##### **DATI GENERALI**

Gli interruttori scatolati dovranno essere conformi alle Normative Internazionali IEC 947.1 e 2 ed inoltre dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- tensione nominale  $V_n = 690$  V c.a.;
- tensione di isolamento  $V_i = 750$  V c.a.;
- frequenza 50 Hz.

Gli interruttori di cui sopra saranno in versione tripolare e quadripolare, in funzione del loro impiego, in esecuzione fissa e potranno essere montati verticali o orizzontali senza riduzione delle prestazioni. Essi dovranno inoltre essere adatti alla funzione di sezionamento e garantire un isolamento di classe II tra la parte frontale ed i circuiti interni di potenza.

#### **COSTRUZIONE E FUNZIONAMENTO**

Allo scopo di garantire la massima sicurezza, gli interruttori dovranno avere i seguenti requisiti:

- o I contatti di potenza dovranno essere isolati dalle altre funzioni come il meccanismo di comando, la scatola isolante, lo sganciatore e gli ausiliari elettrici, mediante un involucro in materiale termoisolante;
- o Il meccanismo di comando degli interruttori dovrà essere del tipo a chiusura e apertura rapida con sgancio libero della leva di manovra. Tutti i poli dovranno manovrare simultaneamente in caso di chiusura, apertura e sgancio;
- o Gli interruttori dovranno essere azionati da una leva di manovra indicante chiaramente le tre posizioni ON (I), OFF (0) e TRIPPED (sganciato).

Il meccanismo sarà concepito in modo che la leva di manovra indichi la posizione "0" solo se i contatti di potenza sono effettivamente separati. Il sezionamento sarà ulteriormente garantito da una doppia interruzione dei contatti di potenza.

Gli interruttori dovranno essere equipaggiati con un pulsante di test "push to trip" sul fronte, per la verifica del corretto funzionamento del meccanismo di comando e dell'apertura dei poli.

#### **FUNZIONI DI PROTEZIONE: RACCOMANDAZIONI GENERALI**

Gli interruttori scatolati saranno equipaggiati di sganciatori intercambiabili. Da 100 a 250 A dovrà essere possibile scegliere tra una protezione magnetotermica o elettronica. Per le taglie superiori a 250 A lo sganciatore sarà solo elettronico. Lo sganciatore sarà integrato nel volume dell'apparecchio. Gli sganciatori elettronici saranno conformi all'allegato F della Norma IEC 947-2 (rilevamento del valore efficace della corrente di guasto, compatibilità elettromagnetica). Tutti i componenti elettronici dovranno resistere, senza danneggiarsi, fino alla temperatura di 1250°C. La regolazione delle protezioni dovrà essere fatta simultaneamente su tutte le fasi.

#### **SGANCIATORE MAGNETOTERMICO (fino a 250 A).**

Caratteristiche:

- o termico regolabile da 80 a 100% della corrente nominale dello sganciatore, magnetico regolabile da 5 a 10 volte la corrente nominale (per  $I_n > 200$  A);
- o la protezione del neutro potrà essere effettuata sia con un valore uguale sia alla metà della protezione di fase (per  $I_n > 80$  A).

#### **4.3.3 Sganciatori elettronici**

Caratteristiche

Protezione lungo ritardo (LR):

- o  $I_r$  regolabile con 8 gradini da 63 al 100% della corrente nominale dello sganciatore elettronico, per le taglie fino a 250 A;
- o  $I_r$  regolabile con 32 gradini da 40 al 100% della corrente nominale dello sganciatore elettronico, per le taglie superiori a 250 A;
- o  $I_m$  regolabile da 1,5 a 10 volte la corrente di regolazione termica ( $I_r$ );
- o Temporizzazione fissa a 40 ms; protezione istantanea (IST);
- o Soglia fissa tra 12 e 19  $I_n$ .

Protezione tetrapolare:

- o Gli apparecchi tetrapolari consentiranno la scelta del tipo protezione del neutro mediante un commutatore a 3 posizioni: neutro non protetto - neutro metà - neutro uguale alla fase.

Funzioni di controllo.

- o Le seguenti funzioni di controllo saranno integrate in standard sullo sganciatore elettronico.
- o Led di segnalazione del carico a 2 soglie: 90% di  $I_r$  con LED acceso fisso e 105% di  $I_r$  con LED lampeggiante;

- Presa di test per consentire la verifica funzionale dell'elettronica e del meccanismo di sgancio per mezzo di un dispositivo esterno.

#### **4.3.4 Interruttori modulari**

##### **DATI GENERALI**

Interruttori automatici magnetotermici e differenziali modulari per uso industriale dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- Riferimenti normativi: CEI EN 60947.1/2;
- Tensione nominale fino a 1000 V;
- Poteri di interruzione fino a 25 kA.

Caratteristiche di intervento magnetico:

Fino a  $I_n=63A$

- $I_m = 5 I_n$  a  $10 I_n$ ;
- $I_m = 12 I_n$  solo magnetico.

Fino a  $I_n=100A$

- $I_m = 7 I_n$  a  $10 I_n$ ;
- $I_m = 12 I_n$  solo magnetico;

Taratura fissa.

Numero poli da 1 a 4 tutti protetti.

Protezione differenziale istantanea o selettiva con i seguenti valori di  $I_n$ : 0,03A - 0,3A – 0,5A.

Protezione contro gli scatti intempestivi (onda di corrente di prova 8/20 s).

Sensibilità alla forma d'onda:

- tipo AC per l'utilizzazione con corrente alternata;
- tipo A per l'utilizzazione con apparecchi di classe A con circuiti elettronici che danno origine a correnti pulsanti e/o componenti continue.

Intervento automatico segnalato dalla posizione della leva di manovra.

##### **COSTRUZIONE E FUNZIONAMENTO**

Gli interruttori dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- tropicalizzazione in esecuzione T2 secondo norma IEC 68-2-30 (umidità relativa 95% a 55 gradi C).
- montaggio su pannello isolante o in alternativa su guida omega fissata su piastra di fondo;
- possibile alimentazione a valle senza alterazione delle caratteristiche elettriche.

Per correnti di corto circuito superiori a 6 kA si richiedono la chiusura rapida (manovra indipendente) ed il sezionamento visualizzato.

Per correnti nominali superiori a 25 A è richiesta la possibilità di collegare cavi di sezione fino a 35 mmq.

Gli interruttori devono avere un sistema di doppia identificazione (leva e morsetto).

I morsetti devono essere dotati di un dispositivo di sicurezza per evitare l'introduzione dei cavi a morsetto serrato ed inoltre devono essere zigrinati per assicurare una migliore tenuta al serraggio.

Le viti devono poter essere serrate con utensili dotati di parte terminale a taglio o a croce.

Le singole fasi degli interruttori multipolari devono essere separate tra di loro mediante diaframma isolante.

La dimensione del polo degli interruttori automatici magnetotermici deve essere pari ad 1 modulo (18 mm), per tutti i valori di corrente nominale e di potere di interruzione.

Gli interruttori automatici magnetotermici e differenziali devono essere dotati di visualizzazione meccanica dell'intervento per differenziale sul proprio frontale.

I blocchi differenziali associati agli interruttori devono consentire l'utilizzo di pettini di ripartizione di portata pari a 100 A isolati anche sui terminali non utilizzati.

Nel caso in cui non si usi il pettine per la ripartizione occorre assicurare, in corrispondenza dei morsetti, la presenza di copri viti piombabili che garantiscano un grado di protezione superiore a IP 20.

## AUSILIARI ELETTRICI

In merito ai dispositivi di protezione per cui sarà prevista l'installazione di ausiliari elettrici, questi dovranno rispettare le prescrizioni sotto riportate.

Possibilità di montare sul lato sinistro di ciascun apparecchio (vista frontale) i seguenti elementi:

- ausiliari, di dimensioni pari ad 1/2 di un modulo: segnalazione della posizione dei contatti dell'interruttore, segnalazione per intervento su guasto, bobina di minima tensione istantanea o ritardata, bobina a lancio di corrente, per un massimo di 3 moduli;
- Possibilità di verificare ad interruttore aperto il funzionamento dei contatti di segnalazione dello stato dell'interruttore e di segnalazione guasto;
- Devono essere ben leggibili sugli ausiliari elettrici le indicazioni degli schemi elettrici, di montaggio e delle caratteristiche;
- Lo stato degli ausiliari elettrici deve essere visualizzato meccanicamente;
- Tutti gli ausiliari elettrici devono essere montati senza utilizzare viteria;
- Gli ausiliari elettrici devono consentire l'utilizzo di pettini di ripartizione di portata pari a 100 A isolati.

## ACCESSORI MECCANICI

In merito ai dispositivi di protezione dovranno essere rispettate le prescrizioni meccaniche sotto riportate:

- Possibilità di utilizzare un blocco a lucchetto montabile con facilità, in posizione di interruttore aperto;
- Possibilità di essere comandati lateralmente o frontalmente mediante manovra rotativa con eventuale blocco porta;
- Possibilità di essere montati nella versione estraibile e sezionabile con opzione di blocco nella posizione di sezionato;
- Possibilità di essere accessoriati di coprimorsetti che assicurino un grado di protezione superiore ad IP 20 anche sul lato superiore.

### ***4.3.5 Dispositivi di comando***

I dispositivi di comando potranno essere di tipo tripolare o quadripolare a seconda del carico da comandare; in ogni caso dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- Categoria di utilizzo AC-3 per contattori tripolari;
- Categoria di utilizzo AC-1 per contattori quadri polari;
- Bobina di comando in corrente alternata o in alternativa se necessario in corrente continua.



## 4.4 Gruppo elettrogeno

### 4.4.1 Dati primari

#### Informazioni Generali

REGIME DI FUNZIONAMENTO	RPM	1500
Frequenza	Hz	50
Prp - prime power	KVA	320
PRP - Prime power	KW	256,0
LTP - Standby power	KVA	350
LTP - Standby power	KW	280,0
TENSIONI STANDARD	V	400/230
CORRENTE	A	462,43
Tensione per calcolo corrente	V	400
COSFI	0,8	0,8

#### Protezione elettrica Generale

PORTATA INTERRUTTORE	A	630			
Tipo		Interruttore (MCCB)	magnetotermico	bordo	alternatore
Poli interruttore	N	4P			

#### Consumo Combustibile

TIPO		diesel
Capacità serbatoio standard	lt	400
Autonomia al 75% del carico	h	9
Consumo combustibile a 100% del carico	lt/h	61,5
Consumo combustibile a 75% del carico	lt/h	46,2
Consumo combustibile a 50% del carico	lt/h	32

#### Dati generali

Capacità delle batterie	Ah	2x120
Tensione ausiliaria	V	24
Temperatura gas di scarico	°C	460

#### Pesi e dimensioni

Dimensioni (LxPxH)	cm	300x135x194
Peso con liquidi (escluso optional e carburante)	Kg (+/-3%)	2857

**Motore**

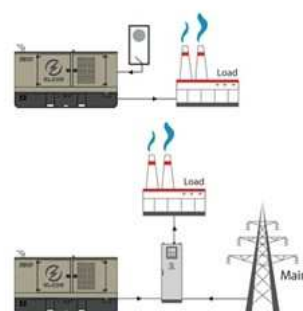
CASA Motore		Scania
Modello		DC09 072A 02 13
Emissioni Stage		Stage 0
Regolatore di giri (precisione Hz)		Elettronico
Radiatore	°C	50
Raffreddamento	Tipo	liquido (acqua + 50% Paraflu11)
Potenza attiva (netta)	Kwm	261
Potenza nominale (netta)	CV	354,6
Ciclo	Tipo	4 tempi
Iniezione	Tipo	Diretta
Aspirazione	Tipo	Turbo
Cilindri	N	5
Disposizione cilindri		L
Alesaggio	mm	130
Corsa	mm	140
Cilindrata	lt	9,287
Caratteristiche olio motore		15W40-API CI-4/CH-4 ACEA E5-E7
Capacità totale olio	lt	36
Capacità totale refrigerante	lt	37
Classificazione ISO 8528-5		G2

**Alternatore**

CASA Alternatore		Stamford
Modello		S4L1D-E
Potenza prp 3ph+n (KVA)	KVA	360
Regolatore di tensione (precisione Volt)	+/- %	1
Poli	N°	4
Fasi	N°	3+N
Collegamento avvolgimenti		Stella Serie
Trattamento avvolgimenti		H (temp. Esterna 40°C)
Rendimento	%	93,3
Accoppiamento motore		Disco elastico
Corrente di corto circuito		>= 300% (3In)
Grado di protezione meccanica	IP	23
Raffreddamento		Autoventilante
Velocità di fuga	rpm	2250
Distorsione forma d'onda	%	<5
Eccitatrice		Ponte a diodi

**Condizioni ambientali di funzionamento standard**

Temperatura ambiente	°C	25
Umidità relativa	%	30
Altitudine massima	mt	1000

**4.4.2 Quadro a bordo macchina**
**QPE-C-SC-3F-V1**


operating scheme - schema di funzionamento

**QPE** Quadro automatico senza commutazione

Il quadro QPE-C rappresenta l'evoluzione dei quadri per il comando e la gestione del gruppo elettrogeno. La sua logica a microprocessore è in grado di soddisfare qualunque funzionalità richiesta dall'utente, infatti la doppia modalità di funzionamento MANUALE o AUTOMATICA garantisce ad ogni tipo di funzionalità la giusta protezione, analisi e controllo del GE in modo da rendere la gestione facile ed efficiente. Variante senza commutazione. Quadro di commutazione separato a parete tipo QC (ATS) opzionale. Il quadro gestisce direttamente i quadri QC o qualsiasi quadro di commutazione.

**Caratteristiche Meccaniche**

Grado di protezione	IP	55
---------------------	----	----

**Carica Batterie**

Modello		ELCOS - CB1
Massima corrente erogata	A	2,5
Tensione di carica selezionabile	Vdc	12-24
Alimentazione di ingresso selezionabile	Vac	220-260
Frequenza di lavoro del carica batterie	Hz	50-60

**Comunicazione Dati**

Porta per connessione dati	RS-485
----------------------------	--------

Protocollo di comunicazione **Mod-bus RTU-8N1**
**Funzioni in morsettiera remotabili a distanza**

Start GE	Blocco GE
Comando apertura e chiusura contattore GRUPPO (1)	Comando apertura e chiusura contattore RETE
Segnalazione allarme cumulativo (Vdc)	Test GE non a carico
Start GE con chiave in OFF (Solo in modalità MRS)	Uscita a relè programmabile
(1) Funzione di gruppo pronto ad erogare (solo in modalità MRS)(2) Solo in modalità AMF	

## 4.5 Cavi di bassa tensione

### 4.5.1 Generalità sui tipo di cavi e conduttori

Tutti i cavi e i conduttori impiegati nella realizzazione degli impianti elettrici dovranno essere progettati, costruiti e collaudati in conformità al regolamento CPR capace di definire le prestazioni / caratteristiche essenziali attraverso metodologie di prova definite da specifiche tecniche CEN/CENELEC (norme di prodotto/prova). Il regolamento CPR non impone requisiti in merito alle performance di prodotto. Definire i livelli di sicurezza rimane responsabilità delle Autorità nazionali degli Stati membri. Regolamento CPR:

Norme CEI	CENELEC	
CEI 20-108	EN 50399	Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio. Misura dell'emissione di calore e produzione di fumi sui cavi durante la prova di sviluppo di fiamma - Apparecchiatura di prova, procedure e risultati
CEI 20-35/1-2	EN 60332-1-2	Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni d'incendio Parte 1-2: Prova per la propagazione verticale della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato - Procedura per la fiamma di 1 kW premiscelata
CEI 20-116	CLC/TS 50576	Cavi elettrici - Applicazioni estese dei risultati di prova ( <b>EXAP rules</b> )
CEI 20-37/2	EN 60754-2	<b>Prova sui gas emessi durante la combustione di materiali prelevati dai Cavi</b> - Parte 2: Determinazione dell'acidità (mediante la misura del pH) e della conduttività
CEI 20-37/2-3	EN 50267-2-3	Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi - Parte 2-3: Procedure di prova - <b>Determinazione del grado di acidità (corrosività) dei gas dei cavi</b> mediante il calcolo della media ponderata del pH e della conduttività
CEI 20-37/3-1	EN 61034-2	<b>Misura della densità del fumo emesso</b> dai cavi che bruciano in condizioni definite - Parte 2: Procedura di prova e prescrizioni
CEI 20-115	EN 50575	Cavi per energia, controllo e comunicazioni - Cavi per applicazioni generali nei lavori di costruzione soggetti a prescrizioni di resistenza all'incendio
CEI UNEL 35016	-	Classi di Reazione al fuoco dei cavi elettrici in relazione al Regolamento UE prodotti da costruzione (305/2011)

Norme UNI	CEN	
UNI EN 13501-6	EN 13501-6	Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione Parte 6 : Classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco sui cavi elettrici
UNI EN 13501-3	EN 13501-3	Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione Parte 3: Classificazione in base ai risultati delle prove di resistenza al fuoco dei prodotti e degli elementi impiegati in impianti di fornitura servizi: condotte e serrande resistenti al fuoco
UNI EN 13501-2	EN 13501-2	Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione Parte 2: Classificazione in base ai risultati delle prove di resistenza al fuoco, esclusi i sistemi di ventilazione

Nota: fare riferimento alle ultime edizioni e varianti delle suddette Norme; in particolare per quanto riguarda la EN 50575 fare riferimento alla variante EN 50575:2014/A1:2016 Tutti i cavi e i conduttori impiegati nella realizzazione degli impianti elettrici dovranno essere progettati, costruiti e collaudati in conformità con le norme CEI/UNEL applicabili in vigore ed in particolare con le seguenti:

**Norme CEI 20-20**

per i cavi non propaganti l'incendio e a bassa emissione di fumi opachi e di gas tossici e corrosivi.

**Norme CEI 20-38, Norme CEI 20-35, Norme CEI 20-37**

per i circuiti di potenza o per trasferimento di segnali in ambienti a rischio di incendio

per i cavi non propaganti l'incendio a bassa emissione di fumi opachi e corrosivi, resistenti al fuoco

**Norme CEI 20-45, CEI 20-35, CEI 20-36, CEI 20-37**

per impianti di massima sicurezza nei confronti dell'incendio (luce di emergenza, di allarme e di rivelazione automatica di incendio, sistemi di elevazione, aerazione, telefonici di emergenza).

Tutte le condutture devono essere protette dalle sovracorrenti conformemente alle norme CEI 64-8 e successive varianti. Devono anche essere considerate ed applicate tutte le normative inerenti i componenti ed i materiali utilizzati nonché le regolamentazioni e le normative previste dalla Legislazione Italiana per la prevenzione degli infortuni.

In particolare, nella realizzazione degli impianti elettrici saranno impiegati i seguenti tipi di cavi:

#### 4.5.2 Sigla di designazione: FS-17

**DESCRIZIONE**

Cavi per energia isolati in PVC di qualità S17, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR).

**TIPOLOGIA**

Cavi unipolari senza guaina - Classe di reazione al fuoco Cca, s3, d1, a3

**NORME DI RIFERIMENTO**

CEI-UNEL 35716

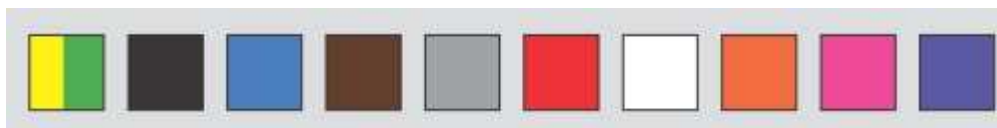
**IMPIEGHI**

Cavi per alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione di fuoco e di fumo, rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione.

Adatto per installazioni protette fisse entro tubazioni in vista o incassate o entro canalette o apparecchi di illuminazione.



All'interno di apparecchiature di interruzione o comando per tensioni fino a 1.000 V per corrente alternata o 750V per corrente continua. La sezione da 1 mm<sup>2</sup> è prevista soltanto per circuiti elettrici per ascensori e montacarichi o per cablaggi di quadri elettrici. Non adatti per posa all'esterno.

**COLORE ANIMA:**

**4.5.3 Sigla di designazione: FG16R16 (unipolare)**
**DESCRIZIONE**

Cavi per energia isolati in gomma di qualità G16 sotto guaina termoplastica di qualità R16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR)

**TIPOLOGIA**

Cavi unipolari senza guaina - Classe di reazione al fuoco Cca, s3, d1, a3

**NORME DI RIFERIMENTO**

CEI-UNEL 35318

**IMPIEGHI**

Cavi per alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione di fuoco e di fumo, rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione.

Cavi idonei per il trasporto di energia in impianti di bassa tensione fino a 1.000 V in installazioni civili o industriali.

Adatti per posa all'interno, in ambienti anche bagnati, e all'esterno.

Posa fissa su muratura e strutture metalliche, in aria libera su passerelle, canalette o tubazioni.

Possono essere direttamente interrati.

**NOTE**

Maggiori dettagli per tipo di impiego e posa sulla norma CEI 20-67

"Guida all'uso dei cavi 0,6kV".

**COLORE**

**ANIMA:**
**COLORE DELLA GUAINA:**

Grigio RAL 7035

**4.5.4 Sigla di designazione: FG16OR16 (multipolare)**
**DESCRIZIONE**

Cavi per energia isolati in gomma di qualità G16 sotto guaina termoplastica di qualità R16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR)

**TIPOLOGIA**

Cavi unipolari senza guaina - Classe di reazione al fuoco Cca, s3, d1, a3

### **NORME DI RIFERIMENTO**

CEI-UNEL 35322

### **IMPIEGHI**

Cavi per alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione di fuoco e di fumo, rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione.

Cavi idonei per il trasporto di energia in impianti di bassa tensione fino a 1.000 V in installazioni civili o industriali.

Adatti per posa all'interno, in ambienti anche bagnati, e all'esterno.

Posa fissa su muratura e strutture metalliche, in aria libera su passerelle, canalette o tubazioni.

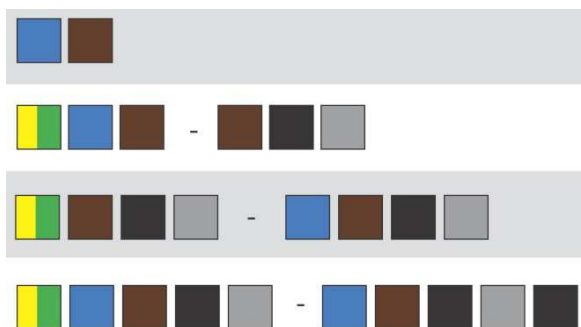
Possono essere direttamente interrati.

### **NOTE**

Maggiori dettagli per tipo di impiego e posa sulla norma CEI 20-67

"Guida all'uso dei cavi 0,6kV".

### **COLORE**



### **ANIMA:**

### **COLORE DELLA GUAINA:**

Grigio RAL 7035

### **4.5.5 Sigla di designazione: FG16OR16 (segnalamento)**

### **DESCRIZIONE**

Cavi per comando e segnalamento isolati in gomma di qualità G16 sotto guaina termoplastica di qualità R16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR)

### **TIPOLOGIA**

Cavi unipolari senza guaina - Classe di reazione al fuoco Cca, s3, d1, a3

### **NORME DI RIFERIMENTO**

CEI-UNEL 35318

### **IMPIEGHI**

Cavi per alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione di fuoco e di fumo, rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione.

Cavi idonei per il trasporto di energia e segnalazione in impianti di bassa tensione fino a 1.000 V in installazioni civili o industriali.

Adatti per posa all'interno, in ambienti anche bagnati, e all'esterno.

Posa fissa su muratura e strutture metalliche, in aria libera su passerelle, canalette o tubazioni.

Possono essere direttamente interrati

#### **NOTE**

Maggiori dettagli per tipo di impiego e posa sulla norma CEI 20-67

"Guida all'uso dei cavi 0,6kV".

#### **COLORE ANIMA:**

Nero numerato bianco + giallo-verde

#### **COLORE DELLA GUAINA:**

Grigio RAL 7035

#### **4.5.6 Sigla di designazione: FG16OH2R16- (segnalamento)**

#### **DESCRIZIONE**

Conduttore: rame rosso, formazione flessibile, classe 5;

Isolamento: gomma, qualità G16;

Riempitivo: termoplastico, penetrante tra le anime, formante guainetta;

Schermo: treccia di fili di rame rosso;

Guaina: PVC, qualità R16;

Colore: grigio;

#### **NORME DI RIFERIMENTO**

Riferimento Regolamento Prodotti da Costruzione 305/2011 EU e Norma EN 50575

#### **IMPIEGHI**

Il cavo è adatto per l'alimentazione di energia nell'industria, nei cantieri, nell'edilizia residenziale quando è richiesto un certo grado di protezione contro le interferenze elettromagnetiche. Per posa fissa all'interno, all'esterno; per posa interrata diretta e indiretta. Adatto all'installazione su murature e strutture metalliche, su passerelle, tubazioni, canalette e sistemi similari.

#### **NOTE**

Maggiori dettagli per tipo di impiego e posa sulla norma CEI 20-67

"Guida all'uso dei cavi 0,6kV".

#### **COLORE DELLA GUAINA:**

Grigio RAL 7035

#### **4.5.7 Prescrizioni di posa**

I conduttori devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente.

Dette protezioni possono essere: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile ecc.. I tubi protettivi in materiale isolante possono essere di tipo leggero o di tipo pesante.

Il diametro dei tubi deve essere almeno pari a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto dal fascio di cavi in esso contenuto. Tale coefficiente di maggiorazione deve essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto piombo o con guaina metallica; il diametro del tubo deve essere sufficientemente grande da permettere la sfilabilità dei cavi in esso contenuti senza che ne risultino danneggiati i tubi o i cavi stessi. Comunque il diametro interno non deve essere inferiore a 16 mm. Le canale per posa cavi devono essere munite di coperchio e devono avere un grado di protezione almeno IP2X. All'interno di canale possono essere posati conduttori con o senza guaina, mentre sulle passerelle sono ammessi solo cavi con guaina. I cavi unipolare appartenenti allo stesso circuito devono essere posati all'interno dello stesso canale o tubazione per evitare riscaldamento dovuti a correnti indotte. La sezione occupata dai cavi non deve superare il 50% della sezione utile del canale stesso. Se uno stesso canale è utilizzato per circuiti a tensione diversa deve essere munito di setti separatori, oppure i cavi di segnale devono avere grado di isolamento almeno uguale ai cavi di energia.

I cavi devono essere posati senza alcuna giunzione intermedia. Nei casi in cui, per problematiche di spazio e posa, si necessitasse di giunzioni e derivazioni queste devono essere eseguite in cassette con morsetti di sezione adeguata; cassette e giunzioni devono essere ubicate in luoghi facilmente accessibili.

L'ingresso dei cavi nelle cassette di transito e di derivazione deve essere sempre eseguito a mezzi di appositi raccordi pressa cavo oppure passacavo. Particolari condizioni di posa dettate dal costruttore devono essere rispettate (ad es.: temperature di posa, raggi di curvatura, tiri di infilaggio, ecc.).

Tutti i cavi devono essere opportunamente intestati con puntalini o capicorda del tipo a compressione.

#### **4.5.8 Individuazione dei cavi**

Per l'individuazione sicura e facile dei cavi, sia nel percorso in canale che in struttura, si devono applicare apposite targhe fascettate ai cavi riportanti: tensione, circuito, sezione, destinazione. Tali targhe sono da applicare:

- ⇒ ogni 20/25 m di percorso rettilineo nei tratti in canale e/o in struttura;
- ⇒ nei punti di smistamento con presenza di più cavi;
- ⇒ in alto e in basso nelle strutture in salita/discesa;
- ⇒ in tutti i pozzetti di passaggio;
- ⇒ nelle cassette di derivazione.

## 4.5.9 Schede tecniche

### RIFERIMENTI CONFORMITÀ CPR

Famiglia univoca	FS17
Declaration of Performance (D.o.P)	119-17
Norme di riferimento	50575:2014 + EN 50575/A1:2016
Classe di prestazione	Cca - s3, d1, a3
Classificazione	EN 13501-6
Emissione di calore	EN 50399
Propagazione della fiamma	EN 60332-1-2
Gas alogenidrici/emissione fumi	EN 60754-2 / EN 61034-2

### TIPOLOGIA

Colore anima	
Colore guaina	
Marcatura	FS17 450/750V Cca-s3,d1,a3 Anno di produzione
Classe conduttore	Classe 5 - rame rosso
Isolante	S17
Guaina	
Tensione nominale	450/750 V
Tensione di prova	2500 V C.A.
Temperatura massima di esercizio	70 °C
Temperatura minima di posa	0 °C
Temperatura di corto circuito	160 °C
Raggio di curvatura	4 volte il diametro esterno del cavo
Sforzo di trazione	15 N per mmq di sezione del rame

Scheda tecnica/ Technical data sheet							FS17		
N° conduttori x sezione nominale	Ø indicativo dei conduttori	Spessore medio isolante	Spessore medio guaina	Ø indicativo cavo finito	Peso indicativo del cavo	Resistenza elettrica massima a 20 °C	Portate (A) Posa tubo in aria		
N x mmq.	mm	mm	mm	mm	kg/km	Ω/km	A		
1x1	1,30	0,70		2,80	16	19,5	12		
1x1,5	1,60	0,70		3,00	21	13,3	15,5		
1x2,5	2,00	0,80		3,70	33	7,98	21		
1x4	2,50	0,80		4,20	48	4,95	28		
1x6	3,10	0,80		4,85	68	3,30	36		
1x10	4,10	1,00		6,15	112	1,91	50		
1x16	5,20	1,00		7,25	170	1,2	68		
1x25	6,50	1,20		8,95	261	0,780	89		
1x35	7,50	1,20		10,00	355	0,554	110		
1x50	9,00	1,40		11,80	504	0,386	134		
1x70	11,00	1,40		13,80	700	0,272	171		
1x95	12,70	1,60		15,90	930	0,206	207		
1x120	13,70	1,60		16,90	1.149	0,161	239		
1x150	16,00	1,80		19,60	1.493	0,129	275		
1x185	17,40	2,00		21,40	1.775	0,106	314		
1x240	19,50	2,20		23,90	2.355	0,0801	369		

**RIFERIMENTI CONFORMITÀ CPR**

Famiglia univoca	FG16R16
Declaration of Performance (D.o.P)	165-17
Norme di riferimento	EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016
Classe di prestazione	Cca - s3, d1, a3
Classificazione	EN 13501-6
Emissione di calore	EN 50399
Propagazione della fiamma	EN 60332-1-2
Gas alogenidrici/emissione fumi	EN 60754-2 / EN 61034-2

**TIPOLOGIA**

Colore anima	
Colore guaina	Grigio RAL 7035
Marcatura	FG16R16 0,6/1kV sez. - Cca-s3,d1,a3 CE <Lotto prod.>
Classe conduttore	Classe 5 - rame rosso
Isolante	G16
Guaina	R16
Tensione nominale	600/1000 V
Tensione di prova	4000 V C.A.
Temperatura massima di esercizio	90 °C
Temperatura minima di posa	-5 °C
Temperatura di corto circuito	250 °C
Raggio di curvatura	4 volte il diametro esterno del cavo
Sforzo di trazione	50 N per mmq di sezione del rame

Scheda tecnica/ Technical data sheet							FG16R16 UNIPOLARE		
N° conduttori x sezione nominale	Ø indicativo dei conduttori	Spessore medio isolante	Spessore medio guaina	Ø indicativo cavo finito	Peso indicativo del cavo	Resistenza elettrica massima a 20 °C	Portate (A) Posa in aria	Portate (A) Posa in tubo	Portate (A) Posa interrata
N x mmq.	mm	mm	mm	mm	kg/km	Ω/km	A	A	A
1x1,5	1,60	0,70	1,4	7,80	84	13,3	24	20	21
1x2,5	2,00	0,70	1,4	8,30	99	7,98	33	28	27
1x4	2,50	0,70	1,4	8,30	109	4,95	45	37	35
1x6	3,10	0,70	1,4	9,00	135	3,30	58	48	44
1x10	4,10	0,70	1,4	9,90	182	1,91	80	66	59
1x16	5,20	0,70	1,4	11,00	248	1,21	107	88	77
1x25	6,50	0,90	1,4	12,80	350	0,780	135	117	100
1x35	7,50	0,90	1,4	13,80	451	0,554	169	144	121
1x50	9,00	1,00	1,4	15,50	609	0,386	207	175	150
1x70	11,00	1,10	1,4	17,10	799	0,272	268	222	184
1x95	12,70	1,10	1,5	19,40	1.044	0,206	328	269	217
1x120	13,70	1,20	1,5	20,60	1.282	0,161	383	312	251
1x150	16,00	1,40	1,6	22,70	1.600	0,129	444	355	287
1x185	17,40	1,60	1,6	24,50	1.883	0,106	510	417	323
1x240	19,50	1,70	1,7	28,10	2.533	0,0801	607	490	379
1x300	23,10	1,80	1,8	31,30	3.159	0,0641	703	-	429
1x400	27,20	2,00	1,9	37,20	4.282	0,0486	823	-	500



**RIFERIMENTI CONFORMITÀ CPR**

Famiglia univoca	FG160R16
Declaration of Performance (D.o.P.)	229-17
Norme di riferimento	EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016
Classe di prestazione	Cca - s3, d1, a3
Classificazione	EN 13501-6
Emissione di calore	EN 50399
Propagazione della fiamma	EN 60332-1-2
Gas alogenidrici/emissione fumi	EN 60754-2 / EN 61034-2

**TIPOLOGIA**

Colore anime	
	
	
	
Colore guaina	Grigio RAL 7035
Marcatura	FG160R16 0,6/1kV sez. Cca-s3,d1,a3 CE <Lotto prod.>
Classe conduttore	Classe 5 - rame rosso
Isolante	G16
Guaina	R16
Tensione nominale	600/1000 V
Tensione di prova	4000 V C.A.
Temperatura massima di esercizio	90 °C
Temperatura minima di posa	-5 °C
Temperatura di corto circuito	250 °C
Raggio di curvatura	4 volte il diametro esterno del cavo
Sforzo di trazione	50 N per mmq di sezione del rame

Scheda tecnica/ Technical data sheet						FG160R16 MULTIPOLARE			
N° conduttori x sezione nominale	Ø indicativo dei conduttori	Spessore medio isolante	Spessore medio guaina	Ø indicativo cavo finito	Peso indicativo del cavo	Resistenza elettrica massima a 20 °C	Portate (A) Posa in aria	Portate (A) Posa in tubo	Portate (A) Posa interrata
N x mmq.	mm	mm	mm	mm	kg/km	Ω/km	A	A	A
2x1,5	1,60	0,70	1,80	10,60	156	13,3	26	22	23
2x2,5	2,00	0,70	1,80	11,60	195	7,98	36	30	30
2x4	2,50	0,70	1,80	12,40	239	4,95	49	40	39
2x6	3,10	0,70	1,80	13,80	309	3,30	63	51	49
2x10	4,10	0,70	1,80	15,60	428	1,91	86	69	66
2x16	5,20	0,70	1,80	17,80	597	1,21	115	91	86
2x25	6,50	0,90	1,80	21,20	870	0,780	149	119	111
2x35	7,50	0,90	1,80	23,20	1.121	0,554	185	145	136
2x50	9,00	1,00	1,80	26,80	1.542	0,388	225	175	168
2x70	11,00	1,10	1,80	30,40	2.061	0,272	289	221	207
2x95	12,70	1,10	2,00	35,00	2.731	0,206	352	265	245
2x120	13,70	1,20	2,10	37,20	3.300	0,161	410	305	284
2x150	16,00	1,40	2,20	43,20	4.317	0,129	473	334	324
3x1,5	1,60	0,70	1,80	11,10	175	13,3	23	19,5	19
3x2,5	2,00	0,70	1,80	12,00	219	7,98	32	26	25
3x4	2,50	0,70	1,80	13,00	277	4,95	42	35	32
3x6	3,10	0,70	1,80	14,70	369	3,30	54	44	41
3x10	4,10	0,70	1,80	16,40	515	1,91	75	60	55
3x16	5,20	0,70	1,80	18,80	733	1,21	100	80	72
3x25	6,50	0,90	1,80	22,40	1.073	0,780	127	105	93
3x35	7,50	0,90	1,80	24,60	1.409	0,554	158	128	114
3x50	9,00	1,00	1,80	28,40	1.946	0,388	192	154	141
3x70	11,00	1,10	1,90	33,30	2.691	0,272	246	194	174
3x95	12,70	1,10	2,00	37,00	3.457	0,206	298	233	206
3x120	13,70	1,20	2,10	39,40	4.236	0,161	346	268	238
3x150	16,00	1,40	2,30	46,20	5.550	0,129	399	300	272
3x185	17,40	1,60	2,40	49,50	6.524	0,106	456	340	306
3x240	19,50	1,70	2,60	56,70	8.740	0,0801	538	398	360
3x300	23,10	1,80	2,80	64,10	11.467	0,0641	621	455	-
4x1,5	1,60	0,70	1,80	13,00	235	13,3	23	19,5	19
4x2,5	2,00	0,70	1,80	14,00	292	7,98	32	26	25
4x4	2,50	0,70	1,80	14,00	328	4,95	42	35	32
4x6	3,10	0,70	1,80	15,60	432	3,30	54	44	41
4x10	4,10	0,70	1,80	18,00	630	1,91	75	60	55
4x16	5,20	0,70	1,80	20,60	906	1,21	100	80	72
4x25	6,50	0,90	1,80	24,60	1.339	0,780	127	105	93
3x35+1x25	7,5x6,5	0,90x0,90	1,80	26,40	1.628	0,554x0,780	158	128	114
3x50+1x25	9,0x6,5	1,00x0,90	1,80	30,70	2.246	0,388x0,780	192	154	141
3x70+1x35	11,0x7,5	1,10x0,90	1,90	35,10	3.067	0,272x0,554	246	194	174
3x95+1x50	12,7x9,0	1,10x1,00	2,10	40,50	3.928	0,206x0,386	298	233	206
3x120+1x70	13,7x11,0	1,20x1,10	2,20	43,00	5.013	0,161x0,272	348	268	238
3x150+1x95	16,0x12,7	1,40x1,10	2,40	50,20	6.581	0,129x0,206	399	300	272
3x185+1x95	17,4x12,7	1,60x1,10	2,50	53,70	7.616	0,106x0,206	456	340	306
3x240+1x150	19,5x16,0	1,70x1,40	2,70	61,70	10.464	0,0801x0,129	538	398	360
3x300+1x150	23,1x16,0	1,80x1,40	2,90	70,10	13.113	0,0641x0,129	621	455	-
5x1,5	1,60	0,70	1,80	13,70	267	13,3	23	19,5	19
5x2,5	2,00	0,70	1,80	15,10	343	7,98	32	26	25
5x4	2,50	0,70	1,80	15,10	387	4,95	42	35	32
5x6	3,10	0,70	1,80	17,00	519	3,30	54	44	41
5x10	4,10	0,70	1,80	19,60	764	1,91	75	60	55
5x16	5,20	0,70	1,80	22,40	1.093	1,21	100	80	72
5x25	6,50	0,90	1,80	27,10	1.633	0,780	127	105	93
5x35	7,50	0,90	1,80	29,70	2.148	0,554	158	128	114
5x50	9,00	1,00	2,00	35,00	3.039	0,388	192	154	141

**RIFERIMENTI CONFORMITÀ CPR**

Famiglia univoca	FG16OR16
Declaration of Performance (D.o.P.)	243-17
Norme di riferimento	EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016
Classe di prestazione	Cca - s3, d1, a3
Classificazione	EN 13501-6
Emissione di calore	EN 50399
Propagazione della fiamma	EN 60332-1-2
Gas alogenidrici/emissione fumi	EN 60754-2 / EN 61034-2

**TIPOLOGIA**

Colore anime	Nero numerato bianco + giallo-verde
Colore guaina	Grigio RAL 7035
Marcatura	FG16OR16 0,6/1kV sez. - Cca-s3,d1,a3 CE <Lotto prod.>
Classe conduttore	Classe 5 - rame rosso
Isolante	G16
Guaina	R16
Tensione nominale	600/1000 V
Tensione di prova	4000 V C.A.
Temperatura massima di esercizio	90 °C
Temperatura minima di posa	-5 °C
Temperatura di corto circuito	250 °C
Raggio di curvatura	6 volte il diametro esterno del cavo
Sforzo di trazione	50 N per mmq di sezione del rame

Scheda tecnica/ Technical data sheet						FG16OR16 SEGNALAMENTO			
N° conduttori x sezione nominale	Ø indicativo dei conduttori	Spessore medio isolante	Spessore medio guaina	Ø indicativo cavo finito	Peso indicativo del cavo	Resistenza elettrica massima a 20 °C	Portate (A) Posa in aria	Portate (A) Posa in tubo	Portate (A) Posa interrata
N x mmq.	mm	mm	mm	mm	kg/km	Ω/km	A	A	A
7x1,5	1,60	0,70	1,80	14,60	312	13,3	13	11,5	16
7x2,5	2,00	0,70	1,80	16,00	406	7,98	17,5	15,5	21
10x1,5	1,60	0,70	1,80	16,70	402	13,4	13	11,5	16
10x2,5	2,00	0,70	1,80	19,00	556	8,06	17,5	15,5	21
12x1,5	1,60	0,70	1,80	17,60	455	13,4	11	9,5	12,5
12x2,5	2,00	0,70	1,80	19,60	609	8,06	13,5	12	17,5
16x1,5	1,60	0,70	1,80	19,60	566	13,4	11	9,5	12,5
16x2,5	2,00	0,70	1,80	22,10	778	8,06	13,5	12	17,5
19x1,5	1,60	0,70	1,80	20,60	635	13,4	9	8	11,5
19x2,5	2,00	0,70	1,80	23,10	869	8,06	12	10,5	14
24x1,5	1,60	0,70	1,80	23,40	823	13,5	9	8	11,5
24x2,5	2,00	0,70	1,80	26,30	1.121	8,10	12	10,5	14

## FG160H2R16-0,6/1 kV

Costruzione, requisiti elettrici  
fisici e meccanici:

CEI 20-13
IEC 60502-1
CEI UNEL 35318 (energia)
CEI UNEL 35322 (segnalamento)

Non propagazione dell'incendio:

CEI 20-22 II

Gas corrosivi o alogenidrici:

EN 60267-2-1

Direttiva Basse Tensioni:

2014/35/UE

Direttiva RoHS:

2011/65/UE

### REAZIONE AL FUOCO



#### CONFORME CPR

REGOLAMENTO 305/2011/UE

Norma:	EN 50575:2014+A1:2016
Classe:	C <sub>ca</sub> -s3, d1, s3
Classificazione: (CEI UNEL 35016)	EN 13501-6
Emissione di calore e fumi e sviluppo della fiamma:	EN 50399
Non propagazione della fiamma:	EN 60332-1-2
Gas corrosivi e alogenidrici:	EN 60754-2
Organismo Notificatore:	0051 - IMQ
CE	2017



**RG16H1R12 da 1,8/3kV a 18/30 kV  
(UNIPOLARI EX RG7H1R) CPR Eca**

 UNIPOLARI MEDIA TENSIONE  
 MEDIUM VOLTAGE

Model Product: 701-705-710-713-716-724-730 - 20180724

**Norme di riferimento**
**Standards**

 HD 620 CEI 20-13pqa, IEC 60502pqa  
 EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016


Conduttore rigido di rame rosso ricotto. Classe 2.

Semiconduttore interno elastomerico estruso

Isolamento in HEPR di qualità G16

 Semiconduttore esterno elastomerico estruso pelabile a freddo per il  
 grado 1,8/3kV solo su richiesta

Schermo costituito a fili di rame rosso

Guaina in miscela termoplastica tipo R12 per cavi MT

Rigid class 2 red copper conductor.

Inner semi-conducting layer

Elastomeric mixture insulation (G16 quality).

 Outer semi-conducting layer special high module hepr for 1.8 / 3 kV  
 only on request

Red copper wire shield.

Sheath of PVC R12 type. For MT

Tensione nominale U <sub>0</sub>	da 1,8kV a 18kV	Nominal voltage U <sub>0</sub>
Tensione nominale U	da 3kV a 30kV	Nominal voltage U
Temperatura massima di esercizio	+90°C	Maximum operating temperature
Temperatura massima di corto circuito	+250°C	Maximum short circuit temperature
Temperatura minima di esercizio (senza shock meccanico)	-15°C	Min. operating temperature (without mechanical shocks)
Temperatura minima di installazione e maneggio	0°C	Minimum installation and use temperature

**Condizioni di impiego più comuni**

 Adatti per il trasporto di energia tra le cabine di trasformazione e le grandi  
 utenze. Adatti per l'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di  
 Ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di  
 fuoco e fumo, conformi al Regolamento CPR. Per posa in aria libera, in tubo o  
 canale. Ammessa la posa interrata anche non protetta.

**Condizioni di posa**

Raggio minimo di curvatura per diametro D (in mm):

12 D

 Sforzo massimo di tiro:  
 60 N/mm

**Imballo**

Imballo e quantitativi minimi da definire in sede d'ordine

**Colori anime**

Unipolare: rosa

Tripolare: rosa

**Colori guaina**

Rosso

**Note**

 Nei cavi con tensione nominale di isolamento U<sub>0</sub> verso terra inferiore o uguale  
 a 3,6 kV è ammessa l'omissione degli strati semiconduttori.

**Common features**

 Suitable for the transport of energy between the substations and large  
 users. For electrical power system in constructions and other civil engineering  
 bulgnings, in order to limit fire and smoke production and spread, in  
 accordance with the CPR. For free-hanging, pipe or channel. Laying  
 underground also not protected.

**Employment**

Minimum bending radius per D cable diameter (in mm):

12 D

 Maximum pulling stress:  
 60 N/mm

**Packing**

Packaging and minimal quantity to agree

**Core colours**

Single core: pink

Three cores: pink

**Sheath colour**

Red

**Note**

 In cables with a rated voltage of U<sub>0</sub> insulation to lower ground or equal to 3.6  
 kV is allowed the omission of the semiconductor layers.



**RG16H1R12 da 1,8/3kV a 18/30 kV  
(UNIPOLARI EX RG7H1R) CPR Eca**

Model Product: 701-705-710-715-716-724-730 - 30/02/2024


**Uo/U : 12/20 kV - U max : 24 kV (EX GRADO 32)**

Numero conduttori	Sezione nominale	Diametro indicativo conduttore	Diametro indicativo isolante	Diametro indicativo esterno	Peso indicativo del cavo	Raggio minimo di curvatura
Conductor Number	Nominal Section	Approx conductor diameter	Insulation diameter	Approx external diameter	Approx cable weight	Minimum radius bending
(N°)	(mm²)	(mm)	(mm)	(mm)	(kg/km)	(mm)
1x	25	8.0	20.4	25.9	845	350
1x	35	7.0	20.4	27.3	945	350
1x	50	8.1	21.5	28.5	1095	380
1x	70	9.9	23.3	30.4	1343	400
1x	95	11.5	24.9	32.4	1632	430
1x	120	12.9	26.3	33.9	1939	450
1x	150	14.2	27.6	35.2	2309	470
1x	185	15.9	29.4	37.0	2587	490
1x	240	18.3	31.8	39.5	3174	530
1x	300	20.7	34.2	42.0	3821	560
1x	400	23.5	37.0	45.3	4696	610
1x	500	26.3	40.0	49.0	5771	650
1x	630	31.2	44.7	53.7	7323	730

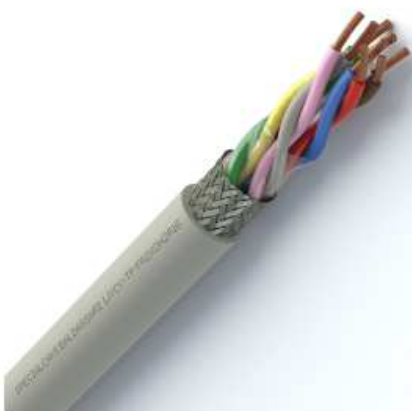
Formazione	Resistenza elettrica a 20°C	Capacità a 50 Hz	Resistenza apparente a 90°C e 50 Hz		Reattanza di fase		Portata di corrente			
			A trifoglio	Interrato in piano	A trifoglio	In piano	In aria a trifoglio	In aria in Piano	Interrato a trifoglio	Interrato in piano
			Apparent resistance at 90°C and 50 Hz		Phase Reactance		Current carrying capacities			
Trefol Formation	Electric resistance at 20°C	Capacitive 50 Hz	Trefol	Flat	Trefol	Flat	Trefol formation in air	Flat in air	Trefol formation in ground	Flat in ground
(N° e mm²)	(Ohm/km)	(microF/km)	(Ohm/km)	(Ohm/km)	(Ohm/km)	(Ohm/km)	(A)	(A)	(A)	(A)
Unipolare / Single core										
1x25	0.727	0.18	0.927	0.927	0.14	0.20	158	176	153	158
1x35	0.524	0.17	0.609	0.609	0.14	0.20	190	213	182	189
1x50	0.387	0.16	0.494	0.494	0.13	0.19	230	255	216	225
1x70	0.268	0.21	0.342	0.342	0.13	0.19	285	320	285	275
1x95	0.193	0.23	0.246	0.246	0.12	0.18	348	390	315	329
1x120	0.153	0.25	0.190	0.190	0.12	0.18	400	450	360	374
1x150	0.124	0.27	0.159	0.159	0.11	0.17	450	510	402	416
1x185	0.0991	0.29	0.128	0.127	0.11	0.17	520	585	455	472
1x240	0.0754	0.33	0.0985	0.0972	0.11	0.16	615	690	528	545
1x300	0.0601	0.35	0.0797	0.0779	0.10	0.16	705	780	595	611
1x400	0.0470	0.39	0.0636	0.0616	0.099	0.16	815	910	674	690
1x500	0.0386	0.43	0.0517	0.0489	0.096	0.15	945	1056	762	776
1x630	0.0303	0.49	0.0425	0.0399	0.093	0.15	1087	1190	856	873

#### **4.5.10 Sigla di designazione: LYCY-TP**

Cavo conforme ai requisiti previsti dal Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR UE 305/11), con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo. Cavo multicoppie schermato sul totale per trasmissione dati nell'elettronica e nei computer, per impianti di segnalazione, misura, comando e controllo ed in generale dove sono richieste una efficiente protezione da disturbi elettromagnetici esterni e dimensioni contenute.

Idoneo per applicazioni non rientranti nell'ambito del regolamento CPR e per installazioni all'interno di un ambiente chiuso, ad esclusione di casi con rischi specifici di innesco/propagazione incendio dove viene consigliato l'utilizzo di cavi con prestazioni di reazione al fuoco superiori (almeno Cca-s3,d1,a3).

Questo cavo, ove consentito, può essere sempre installato in coesistenza con cavi energia 450/750V ed inoltre, se utilizzato per alimentare sistemi di categoria 0 (tensione nominale minore o uguale a 50V, se a corrente alternata, o a 120V, se a corrente continua o non ondulata), può essere installato anche in coesistenza con cavi energia 0.6/1kV che alimentano carichi aventi tensione nominale 230/400V. Non è ammessa la posa interrata, anche se protetta.



#### **CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE**

Anima: Conduttore in rame rosso flessibile, classe 5;

Isolamento: Mescola a base di PVC, qualità R2;

Cordatura: Anime twistate a coppie cordate a corone concentriche;

Fasciatura e protezione: Nastro di poliestere sul totale;

Schermatura: Treccia di rame stagnato sul totale;

Guaina esterna: Mescola a base di PVC, qualità Rz;

Colori anime: DIN 47100

Colore guaina esterna: Grigio (basato sul RAL 7035)

#### **RIFERIMENTI NORMATIVI**



CEI 20-29 IEC 60228

CEI 20-11 EN 50363

CEI EN 60332-3-24 Cat.C IEC 60332-3-24 Cat.C

CEI UNEL 36762



**FORMAZIONI**

CODICE ARTICOLO	FORMAZIONE	DIAMETRO ESTERNO <sup>1</sup>	PESO CAVO <sup>1</sup>	RESISTENZA MAX CONDUTTORE A 20°C
[n°]	[n° x mm <sup>2</sup> ]	[mm]	[kg/km]	[Ohm/km]
*LX02502	2 X 2 X 0.25	6.1	50	75.00
*LX02503	3 X 2 X 0.25	6.4	58	75.00
*LX02504	4 X 2 X 0.25	6.9	69	75.00
*LX02505	5 X 2 X 0.25	7.7	84	75.00
*LX02506	6 X 2 X 0.25	8.3	96	75.00
*LX02508	8 X 2 X 0.25	8.9	117	75.00
*LX02510	10 X 2 X 0.25	10.0	141	75.00
*LX03402	2 X 2 X 0.34	6.9	60	53.00
*LX03403	3 X 2 X 0.34	7.4	76	53.00
*LX03404	4 X 2 X 0.34	8.1	92	53.00
*LX03405	5 X 2 X 0.34	9.0	112	53.00
*LX03406	6 X 2 X 0.34	9.7	128	53.00
*LX03408	8 X 2 X 0.34	10.5	160	53.00
*LX03410	10 X 2 X 0.34	11.9	194	53.00
*LX05002	2 X 2 X 0.50	8.0	77	39.00
*LX05003	3 X 2 X 0.50	8.5	95	39.00
*LX05004	4 X 2 X 0.50	9.4	118	39.00
*LX05005	5 X 2 X 0.50	10.4	145	39.00
*LX05006	6 X 2 X 0.50	11.3	168	39.00
*LX05008	8 X 2 X 0.50	12.2	210	39.00
*LX05010	10 X 2 X 0.50	14.0	267	39.00
*LX07502	2 X 2 X 0.75	8.4	89	26.00
*LX07503	3 X 2 X 0.75	9.0	113	26.00
*LX07504	4 X 2 X 0.75	9.8	137	26.00
*LX07505	5 X 2 X 0.75	10.9	170	26.00
*LX07506	6 X 2 X 0.75	12.0	202	26.00
*LX07508	8 X 2 X 0.75	12.7	245	26.00
*LX10002	2 X 2 X 1.00	9.2	107	19.50
*LX10003	3 X 2 X 1.00	9.7	133	19.50
*LX10004	4 X 2 X 1.00	10.8	170	19.50
*LX10005	5 X 2 X 1.00	11.9	205	19.50
*LX10006	6 X 2 X 1.00	13.2	252	19.50
*LX10008	8 X 2 X 1.00	14.0	308	19.50
*LX15002	2 X 2 X 1.50	11.0	151	13.30
*LX15003	3 X 2 X 1.50	11.6	189	13.30
*LX15004	4 X 2 X 1.50	13.0	248	13.30
*LX15005	5 X 2 X 1.50	14.4	302	13.30
*LX15006	6 X 2 X 1.50	15.8	356	13.30
*LX15008	8 X 2 X 1.50	17.0	446	13.30

#### **4.5.11 Collaudo dei cavi e dei conduttori**

Il collaudo dei cavi e dei conduttori deve essere effettuato nello stabilimento di produzione e deve riguardare prove di accettazione previste dalle norme CEI.

Dovranno essere previsti i seguenti controlli:

Verifica dimensionale;

Prove di continuità elettrica dei conduttori;

Prove di isolamento tra conduttori e la terra;

Prove di rigidità dielettrica degli isolamenti;

Prove di resistenza dei conduttori.

## **4.6 Cavi per rete dati e sistema di supervisione**

### **4.6.1 Caratteristiche dei cavi in rame per rete ethernet**

#### **CARATTERISTICHE GENERALI ED ELETTRICHE**

I cavi utilizzati per la realizzazione delle reti Ethernet necessarie al controllo e monitoraggio devono essere di tipo SFTP schermato con prestazioni di categoria 6/7.

Le caratteristiche elettriche e trasmissive che il canale (costituito per ogni utenza dalla bretella di permutazione, dal cavo, dall'attacco di utente e dalla bretella di utente) dovrà avere, sono quelle specificate negli standard EIA-TIA 568, per la categoria 6/7, che per brevità, qui saranno riportate.

#### **CARATTERISTICHE MECCANICHE E CHIMICHE**

Tutti i cavi in rame saranno del tipo antifiama e a bassa emissione di fumi (LSZH) secondo le seguenti norme:

Resistenza elettrica: < 190  $\Omega$ /km (loop) CEI EN 50288-5-1/6-1

Sistema AVCP: 3 EN 50575:2014 + A1:2016

Classificazione: Eca UNI EN 13501-6

Eca: Non propagazione della fiamma ( $H \leq 425$  mm) EN 60332-1-2

I cavetti in rame, così come anche tutti gli altri cavi, dovranno essere posati rispettando le indicazioni del costruttore sul raggio minimo di curvatura del cavo stesso. Nel caso in cui l'installazione richieda una trazione, dovranno essere rispettate anche le indicazioni sulla massima forza di tiro e sul minimo raggio di curvatura durante la trazione.

L'installazione e l'attestazione dei cavi in rame alle prese o ai pannelli presso gli armadi dovrà essere eseguita in osservanza del relativo paragrafo dello standard ISO 11801.

Tutte le prese in rame dovranno essere collaudate con uno strumento certificato ed una procedura conformi alle relative specifiche per la Categoria 6, e per ogni presa dovrà essere fornita la documentazione sia cartacea di tali collaudi (certificati di rete controfirmate dal responsabile del cantiere per l'azienda appaltatrice) che in formato elettronico.

Tali certifiche dovranno essere corredate del certificato di calibrazione della strumentazione utilizzata in corso di validità.

**SCHEDA DESCRITTIVA DEI CAVI IN RAME PER RETE ETHERNET**


1. Crocetta
2. Conduttore
3. Isolante
4. Separatore
5. Drenaggio
6. Schermatura
7. Guaina

**CPR**  
EU 305/2011  
**Eca**

**IMPIEGO:** Impiegati per la trasmissione di dati fino a 250 MHz nei sistemi di cablaggio strutturato LAN (CEI EN 50173 classe E). Installazioni non previste dalle classi superiori e dove non esiste rischio di incendio e pericolo per persone e/o cose (**Rischio basso posa singola**).

**POSA:** Per posa fissa all'interno. Possono essere installati su passerelle, tubazioni, canalette e sistemi similari.

CARATTERISTICHE	DESCRIZIONE	NORME
Conduttori:	rame rosso ricotto (23AWG)	
Isolante:	polietilene a bassa densità LDPE	
Colori anini:	bianco/blu/blu - bianco/arancio/arancio - bianco/verde/verde - bianco/marrone/marrone	
Crocetta:	crocetta separatrice in polietilene	
Separatore:	nastro Pet	
Drenaggio:	rame stagnato ricotto	
Schermatura:	nastro Al/Pet	
Guaina:	PVC	CEI EN 50363
Colore della guaina:	avorio RAL 9001	
Resistenza elettrica:	< 190 Ω/km (loop)	CEI EN 50288-5-1/6-1
Impedenza caratteristica:	100 ± 5Ω a 100 MHz	
Tensione di prova:	700 Vac x 1 min.	
Temperatura max d'esercizio:	70 °C	
Temperatura min. di posa:	0 °C	
Raggio di curvatura:	Ø x 8	
<b>REGOLAMENTO (UE) 305/2011</b>		
Sistema AVCP:	3	EN 50575:2014 + A1:2016
Classificazione:	Eca	UNI EN 13501-6
Eca:	Non propagazione della fiamma (H ≤ 425 mm)	EN 60332-1-2
Marcatura:	BERICA CAVI S.P.A. ITALY Formazione 100 OHM Eca Anno/Lotto - 00000 m	

	Mhz	4	10	16	20	31,25	62,5	100
Attenuazione:	dB/100 m	4,0	6,3	8,0	9,0	11,4	16,5	21,3
NEXT:	dB/100 m	56,3	50,3	47,2	45,8	42,9	38,4	35,3
Return loss:	dB/100 m	23,0	25,0	25,0	25,0	23,6	21,5	20,1

## 4.7 Canalizzazioni in acciaio

### 4.7.1 Passerelle a filo

Per il sostegno dei conduttori, nei tratti a vista nei locali chiusi si potranno utilizzare anche passerelle in filo.

Le passerelle saranno parte di un sistema di canalizzazioni di tipo prefabbricato che comprenderà:

Elementi Speciali per curve, derivazioni riduzioni, raccorderie speciali ecc..;

Elementi di staffaggio.

E' ammessa la posa senza coperchio nei percorsi ove si ritiene non sia necessaria la protezione meccanica, a condizione di un corretto ancoraggio dei conduttori alla passerella.

Per la realizzazione delle canalizzazioni porta cavi saranno utilizzati solo elementi di tipo prefabbricato, forniti come accessori del sistema di passerelle, non saranno ammessi "pezzi unici" costruiti artigianalmente.

Nella costruzione della struttura si dovranno rispettare i limiti dimensionali di carico ammessi previsti dalla ditta costruttrice.

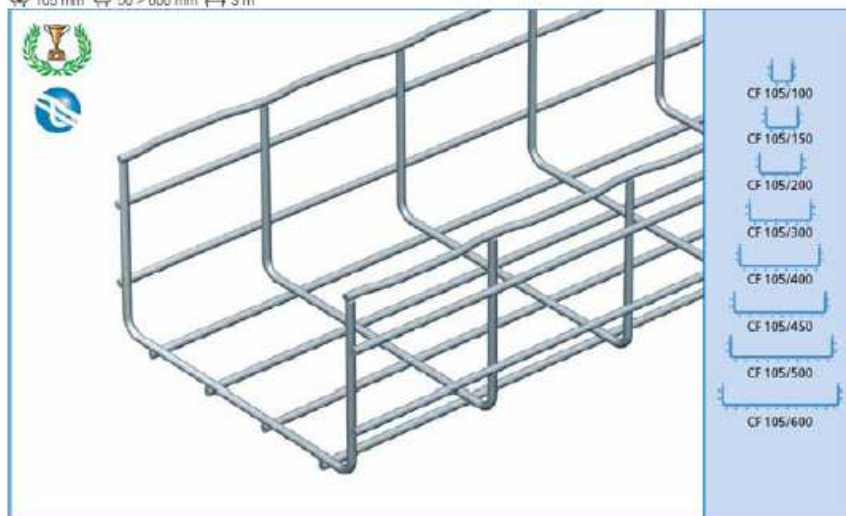
#### 4.7.2 Schede tecniche

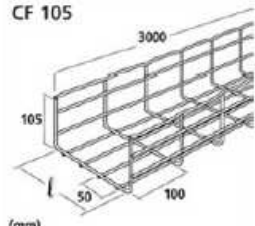
##### PASSERELLE A FILO, COPERCHI, SEPARATORI

Passerelle a filo

##### CF 105

105 mm 50 > 800 mm 3 m



CF 105								
								
CF 105/100	100	1,32	-	000 891	000 893	000 896	000 894	
CF 105/150	150	1,69	-	000 901	000 903	000 906	000 904	
CF 105/200	200	1,99	-	000 911	000 913	000 916	000 914	
CF 105/300	300	2,96	-	000 921	000 923	000 926	000 924	
CF 105/400	400	3,37	-	000 931	000 933	000 936	000 934	
CF 105/450	450	3,60	-	001 931	-	-	-	
CF 105/500	500	3,78	-	000 941	000 943	000 946	000 944	
CF 105/600	600	4,19	-	001 031	001 033	001 036	001 034	



## **4.8 Canalizzazioni in PVC**

### **4.8.1 Generalità**

Le canaline impiegate devono essere provviste delle omologazioni e certificazioni previste dalla normativa vigente, devono essere a uno o più scomparti complete di coperchio ed accessori di installazione, con grado di protezione almeno pari a IP 4X.

Le canaline devono presentarsi senza forature, sia per quanto riguarda il corpo che i setti di separazione. Per i sistemi di canali battiscopa e canali ausiliari si applica la norma CEI 23-19, per quelli ad uso portacavi e porta apparecchi a soffitto e a parete si applica la norma CEI 23-32. Per gli altri sistemi di canalizzazione si applicheranno le norme CEI specifiche, ove esistenti. La continuità dei setti dovrà essere garantita anche nelle curvature della canalina effettuando intagli a 45° e facendo combaciare le parti esterne dei tratti contigui.

### **4.8.2 Dimensionamento**

Le dimensioni delle canaline saranno scelte in modo da avere, a cavi posati, uno spazio libero pari ad almeno il 50% dello spazio totale.

### **4.8.3 Prescrizioni di posa**

Per il grado di protezione contro i contatti diretti, si applica quanto richiesto dalle norme CEI 64-8 utilizzando i necessari accessori (angoli, derivazioni ecc.); in particolare, opportune barriere devono separare i cavi a tensioni nominali differenti. Le dimensioni ed il numero di scomparti dovranno essere scelti in funzione del numero di cavi da posare considerando sempre la necessità di garantire una riserva di spazio pari ad almeno il 50% dello spazio totale di ogni singolo scomparto. Le canaline dovranno essere corredate di scatole di derivazione ed accessori facenti parte del sistema di canalizzazione scelto.

Gli apparecchi installati su canalina dovranno essere ubicati in scatole porta apparecchi facenti parte del sistema di canalizzazione scelto.

Gli spostamenti e le curve saranno eseguite mediante componenti di interconnessione con possibilità di variazione dell'angolazione (anche >90°).

Per la realizzazione di canalizzazioni in canaline portacavi saranno utilizzati solo elementi di tipo prefabbricato.

Le canaline saranno fissate alle strutture del fabbricato tramite appositi sostegni in modo da reggere i carichi e resistere alle sollecitazioni meccaniche.

Non dovranno essere realizzate giunzioni all'interno delle canaline. Le giunzioni andranno effettuate solo nelle scatole di derivazione. Nei punti di incrocio e/o derivazione delle canaline dovranno sempre essere installati appositi box dotati di setti separatori. I cavi vanno utilizzati secondo le indicazioni della norma CEI 20-20.

### **4.8.4 Collaudo delle canalizzazioni in PVC**

Per tutte le canalizzazioni che verranno posate deve essere accertata:

La conformità con le normative applicabili e con le prescrizioni di posa;

I dati dimensionali.

## **4.9 Tubi portacavi in pvc rigido e flessibile**

### **4.9.1 Generalità**

Per la realizzazione degli impianti interni ai locali saranno impiegate tubazioni portacavi in PVC rigido e flessibile, completi di collari, accessori di raccordo che garantiscano la continuità elettrica, curve, ecc.

#### **TUBAZIONI RIGIDE:**

Tubazioni isolanti in PVC autoestinguente rigido serie pesante RK15 colore grigio RAL 7035 conforme alle Norme CEI 23-08 e UNEL 37118-72.

Staffaggio mediante graffe stringi tubo antisfilamento in materiale termoplastico.

#### **TUBAZIONI FLESSIBILI**

Tubazioni isolanti in PVC pieghevole ed autoestinguente serie FK15 conforme alla Norma UNEL 37117.

Staffaggio mediante graffe stringi tubo antisfilamento in materiale termoplastico.

#### **TUBAZIONI INCASSATE**

Per la distribuzione nei tratti incassati nelle pareti, nei pavimenti, nei soffitti, od ove espressamente richiesto saranno impiegati tubi in materiale plastico di tipo pesante colore grigio, oppure colore nero con contrassegno del Marchio Italiano di Qualità.

### **4.9.2 Dimensionamento**

Il diametro interno dei tubi deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti; il diametro del tubo deve essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi, comunque il diametro esterno non deve essere inferiore a 16 mm.

### **4.9.3 Prescrizioni di posa**

Il tracciato dei tubi protettivi deve consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve devono essere effettuate con raccordi o piegature eseguite a freddo che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi.

Si tenga conto che, comunque sia non verranno accettate, tra una cassetta di derivazione e l'altra un numero di curve complessivamente superiori ai 270°.

Nei tratti in vista i tubi saranno fissati con appositi sostegni in materiale plastico o metallico tramite tasselli ad espansione con una interdistanza massima di 150 cm.

A ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, a ogni derivazione secondaria dalla linea principale e in ogni locale servito, la tubazione deve essere interrotta con cassette di derivazione.

E' fatto divieto di transitare con tubazioni in prossimità di condutture di fluidi ad elevata temperatura o di distribuzione del gas, e di ammararsi a tubazioni, canali o comunque altre installazioni impiantistiche meccaniche.

I tubi previsti vuoti dovranno comunque essere infilati con opportuni fili piloti in materiale non soggetto a ruggine.

Qualora si preveda l'esistenza, nello stesso locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi devono essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate. Tuttavia è ammesso collocare i cavi nello stesso tubo e far capo alle stesse cassette, purché essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi, non amovibili se non per mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.

I tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cunicoli che ospitano altre canalizzazioni devono essere disposti in modo da non essere soggetti a influenze dannose in relazione a surriscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa, ecc. È inoltre vietato collocare, nelle stesse incassature, montanti e colonne telefoniche o radiotelevisive. Nel vano degli



ascensori o montacarichi non è consentita la messa in opera di conduttori o tubazioni di qualsiasi genere che non appartengano all'impianto dell'ascensore o del montacarichi stesso.

I cavi e le tubazioni costituenti le reti di distribuzione degli impianti elettrici devono essere posti in opera secondo le norme e risultare montati a regola d'arte e perfettamente funzionanti.

#### **4.9.4 Collaudo dei tubi in PVC rigido e flessibile**

Per tutti i tubi portacavi in pvc rigido e flessibile che verranno posati deve essere accertata:

La conformità con le normative applicabili e con le prescrizioni di posa;

I dati dimensionali.

### **4.10 Tubi interrati e cunicoli**

#### **4.10.1 Generalità**

Per la realizzazione degli impianti sotto il piano di calpestio, si potranno impiegare tubazioni adatte allo scopo o cunicoli appositamente predisposti.

#### **CUNICOLO**

Il cunicolo è di norma ricavato nella pavimentazione dei locali quadri dovrà essere impiegato per la di distribuzione degli impianti elettrici, accertandosi che lo stesso sia privo di qualsiasi tipo di sporgenza o spigolo; inoltre dovrà essere provvisto di piastre metalliche di dimensioni pari alla larghezza dello stesso che consentano una chiusura adeguata e sostengano le strutture sopra installate. In ogni caso di dovrà prevedere uno spazio di scorta all'interno della stessa pari ad almeno il 50%.

All'interno del cunicolo destinato ai cavi di energia non è ammessa la posa di linee di trasmissione dati anche se schermate e/o protette mediante separatori o tubazioni.

#### **TUBAZIONI INTERRATE**

Le tubazioni saranno complete di giunzioni e filo di traino.

Il diametro dei tubi deve essere pari almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto dal fascio di cavi in esso contenuto. Tale coefficiente di maggiorazione deve essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto piombo o con guaina metallica; il diametro del tubo deve essere sufficientemente grande da permettere la sfilabilità dei cavi in esso contenuti senza che ne risultino danneggiati i tubi o i cavi stessi.

Per altre prescrizioni si fa riferimento alla posa dei cavi in tubazioni a vista.

#### **4.10.2 Collaudo dei tubi interrati e dei cunicoli**

Per tutti i tubi interrati e i cunicoli che verranno posati deve essere accertata:

La conformità con le normative applicabili e con le prescrizioni di posa;

I dati dimensionali.

### **4.11 Cassette di derivazione**

#### **4.11.1 Generalità**

Le cassette vanno costruite e collaudate in conformità con le norme CEI o con altre norme specifiche applicabili, in particolare – Norme IEC 60670, CEI 23-48.

Le scatole e cassette di derivazione saranno impiegate nella realizzazione delle reti di distribuzione ogni volta che dovrà essere eseguita sui conduttori una derivazione e tutte le volte che lo richiedano le dimensioni, la forma o la lunghezza di un tratto di tubazione.

Le connessioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti e morsettiere. Dette cassette devono essere costruite in modo che nelle condizioni ordinarie di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei e risulti agevole la dispersione di calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette deve offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo.

Non è ammesso far transitare nella stessa cassetta conduttori appartenenti ad impianti o servizi diversi.

Le tubazioni devono essere posate a filo delle cassette con la cura di non lasciare gli spigoli onde evitare il danneggiamento delle guaine dei conduttori nelle operazioni di infilaggio e sfilaggio.

Nel caso di impianto a vista, i raccordi con le tubazioni devono essere esclusivamente eseguiti tramite imbocchi pressatubo filettati in pressofusione o plastici, secondo quanto prescritto.

I conduttori potranno anche transitare nelle cassette di derivazione senza essere interrotti, ma se vengono interrotti essi dovranno essere collegati a morsetti.

I morsetti saranno di tipo a mantello con base in materiale isolante non igroscopico di analoghe caratteristiche e saranno adeguati alla sezione dei conduttori derivati.

I conduttori saranno disposti ordinatamente nelle cassette.

In via del tutto generale si prevede l'impiego dei seguenti tipi di scatole a cassette di derivazione:

- Cassette di derivazione adatte al montaggio incassato nelle pareti, di forma quadrata o rettangolare in materiale plastico antiurto, a uno o più scomparti completi di separatori, coperchio a perdere per montaggio provvisorio, coperchio definitivo in materiale plastico infrangibile fissato a viti, guide DIN sul fondo per montaggio dei morsetti;
- Cassette di derivazione in materiale plastico isolante, tipo adatto ad essere applicati a vista sulle strutture o sulle pareti, complete di imbocchi per tubi accostati o filettati;
- Coperchi opachi in materiale isolante infrangibile o coperchi trasparenti in policarbonato con fissaggio a viti; eventuale guarnizione in neoprene fra corpo cassetta e coperchio.
- Cassette di derivazione in alluminio pressofuso, tipo adatto ad essere applicati a vista sulle strutture o sulle pareti, complete di imbocchi per tubi accostati o filettati, se si utilizzano con tubi in acciaio zincato TAZ.

#### **4.11.2 Dimensionamento**

Le cassette di derivazione avranno dimensioni che ne consentano una chiusura adeguata, con uno spazio di scorta all'interno della stessa pari ad almeno il 50%.

#### **4.11.3 Prescrizioni di montaggio**

Di norma le scatole o cassette verranno altresì impiegate ad ogni brusca deviazione del percorso delle tubazioni; ogni due curve, ogni 15 m nei tratti rettilinei, all'ingresso di ogni locale alimentato, in corrispondenza di ogni corpo illuminante, ecc.

Nel caso di impianti vista le cassette saranno fissate esclusivamente alle strutture murarie tramite tasselli ad espansione. Nel caso di impianti incassati le cassette saranno montate a filo del rivestimento esterno e saranno munite di coperchio a perdere, i coperchi definitivi saranno montati ad ultimazione degli interventi murari di rifinitura.

Tutte le scatole saranno contrassegnate sul coperchio in modo che possa essere individuato il tipo di servizio di appartenenza.

#### **4.11.4 Collaudo delle cassette di derivazione**

Per tutte le cassette di derivazione che verranno posate deve essere accertata:

La conformità con le normative applicabili e con le prescrizioni di posa;

La presenza dei contrassegni prescritti;

I dati dimensionali.

## **4.12 Derivazioni interrate**

### **4.12.1 Generalità**

Di norma le giunzioni nei pozzetti dovranno essere evitate. Nel caso in cui siano necessarie, dovranno essere realizzate utilizzando muffole in resina colata.

In casi particolari, su indicazione della Stazione Appaltante potranno essere realizzate mediante connettori a compressione crimpati, prevedendo il ripristino dell'isolamento iniziale mediante nastro autoagglomerante e successiva finitura mediante nastro isolante. Nel caso di derivazioni, la giunzione dovrà essere realizzata a "T" e non in linea per garantire l'idoneo grado di protezione della giunzione stessa.

Giunzioni interrate per cavi di segnale sono sempre vietate.

### **4.12.2 Collaudo delle giunzioni e derivazioni interrate**

Per tutte le giunzioni e derivazioni interrate che verranno realizzate deve essere accertata:

La conformità con le normative applicabili;

La conformità alle procedure per la loro realizzazione.

## **4.13 Alimentazioni**

### **4.13.1 Alimentazioni da esterno ip4x/55**

Le alimentazioni da esterno IP4X/55 dovranno essere realizzate utilizzando accessori aventi grado di protezione minimo IP4X/55 e potranno essere realizzate in due modi differenti ma equivalenti:

L'alimentazione potrà essere effettuata tramite l'utilizzo di un cavo FG16OH2R16/FG16OR16 derivato dalla linea all'interno di scatola di derivazione tramite l'utilizzo di un raccordo scatola/cavo; l'ingresso all'interno dell'apparecchiatura da alimentare dovrà essere realizzato attraverso l'utilizzo di un raccordo scatola/cavo.

L'alimentazione potrà essere effettuata tramite l'utilizzo di corda FS17 entro guaina da esterno flessibile, derivate dalla all'interno della scatola di derivazione tramite l'utilizzo di un raccordo scatola guaina; l'ingresso all'apparecchiatura da alimentare dovrà essere realizzato attraverso l'utilizzo di un raccordo scatola/guaina.

### **4.13.2 Morsettiere di segnale**

Le morsettiere di derivazione dei segnali dovranno essere realizzate da esterno IP55. Dovranno essere realizzate utilizzando accessori aventi grado di protezione minimo IP55 e potranno essere niuni unico modo il quale dovrà essere comunque sottoposto a controllo e supervisione della direzione lavori.

Le derivazioni dovranno essere effettuata tramite l'utilizzo di un cavo FG16OH2R16/FG16OR16 derivato dalla linea all'interno di scatola di derivazione con coperchio alto a vite di dimensioni 240X190X160 650°C per impieghi industriali e l'utilizzo di un raccordo scatola/cavo; all'interno di ogni scatola di derivazione dovranno essere installati su guida EN60715 h=7,5mm; morsetti sezionabili con serraggio a vite (capacità nominale 2,5mmq) munito di portafusibile 5x20 con estrattore e relativo fusibile di qualsiasi taglia fino a 6A .

Morsetto per conduttore di protezione ad un collegamento e piede metallico (capacità nominale 6mmq); il tutto dovrà essere fornito e finito con elementi di bloccaggio bordo guida, targhette per nomenclatura morsettiera e nomenclatura morsetti. In opera a regola d'arte.

### **4.13.3 Alimentazioni su parti combustibili**

I componenti elettrici da installare su parti combustibili per l'alimentazione di apparecchiature, dovranno avere caratteristiche pari a quelle previste per gli apparecchi con marchio "F" e, comunque, come previsto dall'art. 2, par. 04, sez. 751, parte 7 delle Norme CEI 64-8, un grado di protezione almeno IP4X. Le alimentazioni realizzate su parti facilmente combustibili dovranno essere realizzate attraverso l'installazione di cassetta di derivazione metallica connessa a terra, cavo ad isolamento minerale od in alternativa tubazione metallica o in rame con corde tipo FS17 fino alla esatta posizione

del punto d'ingresso dell'apparecchio od in alternativa attestazione del cavo o della tubazione metallica in una cassetta di derivazione metallica (sui coperchi di dette scatole potranno essere installati corpi illuminanti o apparecchi con caratteristiche normali).

#### **4.13.4 Collaudo delle alimentazioni**

Per tutte le alimentazioni che verranno realizzate deve essere accertata:

La conformità con le normative applicabili;

La conformità alle procedure per la loro realizzazione.

### **4.14 Separazione cavi di energia e cavi di segnale**

Si precisa che dovranno essere sempre previste canale, tubazioni rigide tipo TAZ, tubazioni rigide tipo PVC, tubazioni flessibili da esterno o da incasso e scatole di derivazione dedicate ai soli cavi di segnale e dedicate ai soli cavi di energia. Non dovrà essere prevista commistione di cavi tra quelli di energia e quelli di segnale anche nelle tubazioni interrate.

### **4.15 Rete di terra**

#### **4.15.1 Generalità**

La rete generale di terra ed conduttori di protezione devono essere eseguiti in conformità con le norme CEI applicabili in vigore e con particolare riferimento alla norma CEI 64-8.

Devono anche essere considerate ed applicate tutte le normative inerenti i componenti ed i materiali utilizzati nonché le regolamentazioni e le norme previste dalla Legislazione Italiana per la prevenzione degli infortuni.

#### **4.15.2 Collettore principale di terra**

All'interno del quadro elettrico generale distribuzione ed automazione (QDA) dovrà essere realizzato il collettore di terra che raccoglie, oltre al conduttore di terra, tutti i conduttori di protezione della linee in partenza dal quadro stesso; esso dovrà essere realizzato mediante l'impiego di una barra di rame preforata dimensionata in funzione della corrente di guasto che la può percorrere.

#### **4.15.3 Collegamenti equipotenziali principali**

I conduttori equipotenziali principali devono avere una sezione non inferiore a metà di quella del conduttore di protezione di sezione più elevata dell'impianto, con un minimo di 6 mm<sup>2</sup>. Non è richiesto, tuttavia, che la sezione superi 25 mm<sup>2</sup>, se il conduttore equipotenziale è di rame, o una sezione di conduttanza equivalente, se il conduttore è di materiale diverso. Il conduttore di protezione, il conduttore di terra, il collettore principale di terra e le seguenti masse estranee devono essere connessi al collegamento equipotenziale principale:

- tubi di alimentanti servizi dell'edificio, per es. acqua e gas;
- le parti strutturali metalliche dell'edificio e canalizzazioni entranti;
- le armature principali del cemento armato utilizzate nella costruzione degli edifici.

#### **4.15.4 Collegamenti equipotenziali supplementari**

Un conduttore equipotenziale supplementare che colleghi due masse deve avere una sezione non inferiore a quella del più piccolo conduttore di protezione collegato a queste masse.

Un conduttore equipotenziale supplementare che connette una massa estranea deve avere una sezione non inferiore alla metà della sezione del corrispondente conduttore di protezione.

Quanto indicato dalla norma CEI 64-8 (parte 543.1.3) deve essere in ogni caso soddisfatto.

Il collegamento equipotenziale supplementare può essere assicurato anche da masse estranee, di natura permanente, quali carpenterie metalliche, oppure da una loro combinazione con conduttori equipotenziali supplementari.

#### **4.15.5 Collegamenti conduttori di protezione**

Qualora le apparecchiature fossero predisposte per il collegamento di un conduttore di protezione (morsetto, vite, bullone, ecc...) il conduttore dovrà essere di colore giallo/verde e dovrà avere sezione pari a quella del conduttore di fase (salvo eccezioni).

#### **4.15.6 Controllo impianto di terra**

Durante le fasi di lavoro, la ditta dovrà controllare che tutti i conduttori di protezioni e tutte le eventuali masse estranee siano correttamente collegate all'impianto disperdente.

#### **4.15.7 Prove e verifiche sull'impianto di terra**

Si prescrive la misura del valore della resistenza di terra al fine di verificare il corretto coordinamento delle protezioni nel rispetto delle normative vigenti.

Dovrà poi essere redatta una relazione sulla misura effettuata da consegnare alla Stazione Appaltante per gli usi dovuti nell'ambito dell'attività di verifica degli impianti di terra in conformità al D.P.R. 462/01.

### **4.16 Prese industriali**

#### **4.16.1 Generalità**

I gruppi di prese di tipo industriale dovranno essere del tipo:

Prese e spine del tipo IEC 309 da 16 e 125A a tensioni nominali 230/400 V e numero di poli (2P+T, 3P+T, 3P+N+T) dotate di interblocco meccanico, conformi allo standard CEE/IEC e norma CEI 23-12 ad IMQ.

Il sistema dovrà essere installato con accessori che ne permettano un montaggio rapido e sicuro conforme alle norme per cui è stato certificato.

#### **4.16.2 Caratteristiche nominali ed ambientali**

Sistema di costruzione in resina termoindurente esente da alogeni "Halogen Free";

Omologata non propagante la fiamma in caso di incendio "flame proof GWT 960°C";

Autoestinguenza V0;

Resistenza agli urti: >IK10 (20J);

Grado di protezione IP66 e IP67;

Doppio isolamento;

Ottima resistenza agli acidi e basi;

Interruttore SEZIONATORE;

Categorie di impiego: AC3, AC23A a corrente nominale;

Minimo 10.000 manovre;

Corrente condizionale di corto circuito interruttore Icc = 10kA;

Staffa di interblocco in acciaio.

#### **4.16.3 Alimentazioni ip4x/55**

Le alimentazioni delle prese dovranno essere realizzate utilizzando accessori aventi grado di protezione minimo IP4X/55 e potranno essere realizzate in due modi differenti ma equivalenti: L'alimentazione potrà essere effettuata tramite l'utilizzo di un cavo FG16O-R16/FG16OH2R16 derivato dalla linea all'interno di scatola di derivazione dedicata, tramite l'utilizzo di un raccordo scatola/cavo; l'ingresso all'interno dell'apparecchiatura da alimentare dovrà essere realizzato attraverso l'utilizzo di un raccordo scatola/cavo. L'alimentazione potrà essere effettuata tramite l'utilizzo di corda FG17 entro guaina da esterno flessibile, derivate dalla scatola di derivazione tramite l'utilizzo di un raccordo scatola guaina; l'ingresso all'apparecchiatura da alimentare dovrà essere realizzato attraverso l'utilizzo di un raccordo scatola/guaina.

## **4.17 Componenti per impianti elettrici di tipo civile**

### **4.17.1 Generalità**

Le apparecchiature saranno, per tutte le tipologie previste a progetto, realizzate da uno stesso Costruttore, con struttura e finiture di livello medio, disponibilità delle funzioni e componentistica necessaria a fini prettamente funzionali.

I componenti saranno del tipo modulare o per guida DIN, con grandezze conformi alle dimensioni standard europee, installabili ad incasso o in quadro elettrico, su adeguati supporti appartenenti allo stesso sistema previsto dal Costruttore. Ciascun frutto sarà corredato di apposito sistema di aggancio al supporto atto a garantire adeguata resistenza e stabilità di ancoraggio a sollecitazioni meccaniche esterne esercitate in ogni direzione. La rimozione dal supporto potrà avvenire solo mediante l'uso di un attrezzo. I materiali impiegati saranno conformi alle condizioni di prova indicati della normativa CEI 50-11. I contatti interessati dall'arco elettrico prodotto dall'apertura del circuito, saranno realizzati con metalli nobili, in grado di ridurre gli scintillii e le sovratemperature. Avranno morsetti studiati per accogliere uno o due conduttori di diversa sezione sia rigidi che flessibili e poter garantire l'uniforme pressione di serraggio nel tempo. Le viti e piastre di serraggio costituenti i morsetti saranno del tipo "imperdibile". La testa delle viti sarà a croce o ad intaglio ed adatta all'utilizzazione di utensili manuali ed elettrici. I morsetti saranno identificabili da numeri/lettere riportati sugli schemi elettrici stampigliati direttamente sull'apparecchiatura. L'apparecchiatura dovrà garantire sul fronte un grado di protezione > IP20.

### **4.17.2 Prescrizioni generali di installazione**

Le apparecchiature elettriche del tipo civile dovranno essere installate entro apposita scatola porta moduli rettangolare. La posa garantirà una perfetta aderenza tra il profilo della placca e la superficie estrema di appoggio in accordo alle istruzioni di montaggio del Costruttore ed in posizione tale da garantire la completa accessibilità per sostituzione e/o ampliamento delle funzioni presenti. Le quote di installazione dal piano di calpestio e dalle zone di rispetto dovranno essere conformi alle norme CEI 64-50 e CEI 64-8, in particolare:

- ⇒ Prelievo energia e dati ad almeno 17,5 cm di altezza dal piano;
- ⇒ Punti di comando fra 110 e 120 cm di altezza dal piano (preferibilmente alla stessa altezza delle maniglie delle porte);
- ⇒ Prelievo energia e comando luce per servizi, specchi, ecc., ad almeno 110-120 cm dal piano.

Le apparecchiature di comando saranno utilizzate per svolgere le funzioni di accensione e spegnimento di carichi Ohmici ed Ohmico-induttivi di tipo manuale od automatico. In particolare comanderanno i circuiti luce da uno o più punti, con lampade ad incandescenza o fluorescenti rifasate e non, circuiti di azionamento motori (solo nell'uso prettamente civile).

### **4.17.3 Caratteristiche tecniche delle prese a spina**

- Tensione nominale: 230V;
- Durata elettrica: 5000 inserimenti/disinserimenti della spina a 250 V, con  $I_n$  a  $\cos\phi=0,6$ ;
- Capacità di interruzione: 100 inserimenti/disinserimenti della spina con  $1,25 I_n$  a  $\cos\phi=0,6$  - 275V;
- Rigidità dielettrica: 2000 V;
- Resistenza di isolamento: 5 MOhm in esercizio con 500V;
- Priorità al contatto di terra (in inserzione) rispetto ai poli attivi;
- Grado di protezione: IP 20.

## **4.18 Apparecchi per l'illuminazione normale dei locali ed illuminazione esterne degli edifici**

L'illuminazione esterna degli edifici sarà eseguita attraverso l'ausilio di corpi illuminanti tipo 3F Linda LED o equivalente, con lampada Led aventi le seguenti caratteristiche:

- Potenza corpo illuminante 2x30-24W
- Rendimento luminoso 100%.
- Distribuzione simmetrica controllata.
- UGR <22 (EN 12464-1).



- Efficienza apparecchio 129 lm/W.
- Durata utile (L90/B10): 30.000 h. (Tj 60°C)
- Durata utile (L85/B10): 50.000 h. (Tj 60°C)
- Sicurezza fotobiologica conforme al gruppo di rischio esente RG0, norma IEC 62471.

#### 4.18.1 Caratteristiche costruttive

Corpo in polycarbonato autoestinguente V2, stampato ad iniezione, colore grigio RAL 7035,

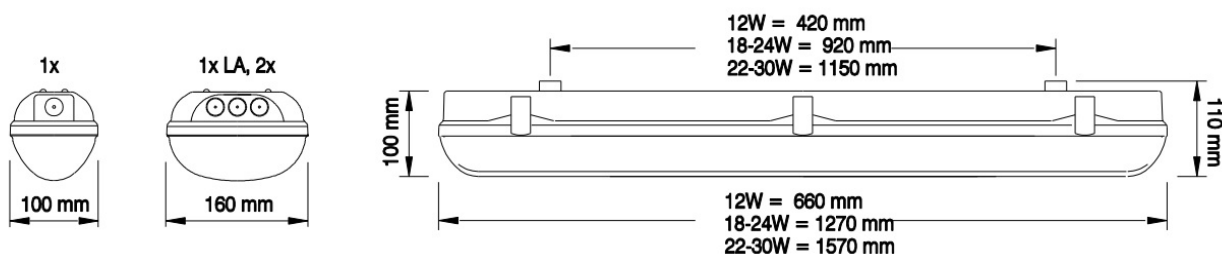
- guarnizione di tenuta, ecologica, antinvecchiamento, iniettata.
- Schermo in polycarbonato fotoinciso internamente, autoestinguente V2, stabilizzato agli UV, stampato ad iniezione, con superficie esterna liscia, apertura antivandalica.
- Riflettore portacablaggio in acciaio zincato a caldo, verniciato a base poliestere bianco, fissato al corpo mediante dispositivi rapidi in acciaio, apertura a cerniera.
- Scrocchi a scomparsa filo corpo, in acciaio inox, per fissaggio schermo.
- Dimensioni: 160x1570 mm, altezza 100 mm. Peso 3,7 kg.
- Grado di protezione IP65.
- Possibilità di accesso all'interno dell'apparecchio per addetti ai lavori.
- Apparecchio a temperatura superficiale limitata. -D -
- Resistenza meccanica IK10 (20 joule).
- Resistenza al filo incandescente 850°C.

#### **CERTIFICATO TUV RHEINLAND-LGA PER AMBIENTI ALIMENTARI.ELETTRICHE**

Cablaggio elettronico, 230V-50/60Hz, fattore di potenza >0,90, corrente costante in uscita, classe I.

Potenza dell'apparecchio 68 W. ENEC - IMQ. Assil Quality, Temperatura ambiente da -20°C fino a +35°C.

#### 4.18.2 Dimensioni di ingombro



### 4.19 Apparecchi per l'illuminazione su palificazione

#### 4.19.1 Caratteristiche

Apparecchio di illuminazione per esterni con ottica stradale a luce diretta con led di potenza. Vano ottico e sistema di attacco al palo realizzati in lega di alluminio EN1706AC 46100LF, sottoposti a un processo di pre-trattamento multi step in cui le fasi principali sono: sgrassaggio, fluorozirconatura (strato protettivo superficiale) e sigillatura (strato nano-strutturato ai silani). La fase di verniciatura è realizzata con primer e vernice acrilica liquida texturizzata, cotta a 150 °C, che fornisce un'alta resistenza agli agenti atmosferici ed ai raggi UV. Possibilità di regolazione dell'inclinazione rispetto al manto stradale di +20°/-5° (step di 5°) nel montaggio a testapalo e +5°/20° (step di 5°) nel montaggio laterale. Vetro di chiusura sodico-calcico spessore 5 mm fissato al prodotto tramite 4 viti. L'alto grado IP è garantito dalla guarnizione siliconica interposta tra i due elementi. Completo di circuito con led monocromatici di potenza e lenti multilayer ai polimeri ottici. Alimentazione elettronica con profilo Middle of the Night 100%-70%. Driver con sistema automatico di controllo della temperatura interna. Protezioni sovratensioni, 10KV di Modo Comune e 6KV di Modo Differenziale. Apertura vano

cablaggio e ottico con attrezzi di uso comune. Il flusso luminoso emesso nell'emisfero superiore del Sistema in posizione orizzontale è nullo (in conformità alle più restrittive norme contro l'inquinamento luminoso). Tutte le viti esterne utilizzate sono in acciaio inox. Installazione: Il proiettore è installabile con montaggio a testapalo o laterale, tramite testapalo in alluminio pressofuso per diametri terminali  $\varnothing 42/60/76\text{mm}$ .

#### **4.19.2 Conformità**

Marchio di sicurezza ENEC.

Conforme alle norme EN 60598-1; EN 60598-2-3; EN 62031; EN 55015 EMC; EN 61547 EMC; EN 61000-3-2/3; EN 62471

## 5 Gruppi di continuità / alimentatori vari

### 5.1 Alimentatore tipo UNO-PS/1AC/24DC

I quadri di campo saranno dotati di alimentatore tipo UNO-PS/1AC/24DC 60W COD.: 2902992 ditta Phoenix Contact o equivalente

#### 5.1.1 Dati d'ingresso

Intervallo tensione in entrata	100 V AC ... 240 V AC
Range tensione d'ingresso	85 V AC ... 264 V AC
Range di frequenze AC	45 Hz ... 65 Hz
Impulso corrente di inserzione	< 30 A (tip.)
Tempo di copertura guasto sulla rete	> 20 ms (120 V AC)
	> 85 ms (230 V AC)
Fusibile d'ingresso	2,5 A (ritardato, interno)
Scelta dei fusibili adatti	6 A ... 16 A (Caratteristica B, C, D, K)
Nome protezione	Protezione contro le sovratensioni dei transienti
Circuito/componente di protezione	Varistore

#### 5.1.2 Dati d'uscita

Tensione di uscita nominale	24 V DC $\pm 1\%$
Corrente d'uscita nominale	2,5 A (-25 °C ... 55 °C)
Derating	55 °C ... 70 °C (2,5 % / K)
Collegamento in parallelo	sì, per ridondanza e incremento potenza
Possibilità di collegamento in serie	sì
Scostamento regolazione	< 1 % (variazione di carico statica 10 % ... 90 %)
	< 2 % (Variazione di carico dinamica 10 % ... 90 %, 10 Hz)
	< 0,1 % (variazione tensione in ingresso $\pm 10\%$ )
Ripple residuo	< 30 mV <sub>ss</sub> (con valori nominali)
Potenza d'uscita	60 W
Tempo di accensione tipico	< 1 s
Max. potenza dissipata a vuoto	< 0,3 W
Max. potenza dissipata con carico nominale	< 7 W

## 5.2 Alimentatore TRIO-UPS 230Vac/24Vdc Completo di Batteria tampone 12Ah



Internamente ai quadri elettrici QP1 e QSOFF15 dovranno essere installati alimentatori 230VAC/24VDC completi di batteria tampone 12Ah

### 5.2.1 Dati d'ingresso

Intervallo tensione in entrata	100 V AC ... 240 V AC
Campo delle tensioni d'ingresso AC	85 V AC ... 264 V AC (Derating < 90 V AC: 2,5%V)
Campo delle tensioni d'ingresso DC	100 V DC ... 350 V DC (UL508: 100 ... 250 V)
Tempo buffer	configurabili: 0,5 min; 1 min; 2 min; 3 min; 5 min; 10 min; 15 min; 20 min; Modalità PC
Corrente assorbita (a carico nominale)	1,1 A (max. 230 V AC)
	1,8 A (max. 120 V AC)
Limitazione corrente all'accensione/I <sup>2</sup> t	< 1,3 A <sup>2</sup> s
Tempo di copertura guasto sulla rete	vedi diagramma
Tempo di accensione tipico	150 ms (230 V AC)
	200 ms (120 V AC)
Fattore di potenza (cos phi)	ca. 0,5
Circuito di protezione	Protezione contro le sovratensioni dei transienti Varistore
Fusibile d'ingresso, integrato	6,3 A (ritardato, interno)

### 5.2.2 Dati in uscita

Tensione in uscita nominale	24 V DC
Regolazione tensione di uscita	22,5 V DC ... 29,5 V DC (Funzionamento della rete; in funzionamento tampone in base alla tensione della batteria 27,9 V DC ... 19,2 V DC)
Corrente d'uscita nominale	5 A (-25 °C ... 55 °C)
Derating	55 °C ... 70 °C (2,5 % / K)
Limitazione corrente d'uscita	max. 6 A (Funzionamento di rete)
Scostamento regolazione	< 1 % (variazione di carico statica 10 % ... 90 %)
Efficienza	> 88 % (230 V AC, funzionamento della rete)
	> 86 % (120 V AC, funzionamento della rete)
	> 86 % (Funzionamento della batteria)
Ripple residuo	< 10 mV <sub>SS</sub>
Carico nominale picchi di commutazione	< 25 mV <sub>SS</sub>
Collegamento in parallelo	sì, 2
Protezione da sovratensioni interne	Sì, < 35 V DC
Stabilità recupero energia	35 V DC

### 5.2.3 Procedura di ricarica

Curva caratteristica di carica	Curva caratteristica U/I
Verifica della presenza batteria / Intervallo di tempo	60 s
Corrente di carica	0,2 A ... 1,5 A (preimpostato 1,0 A)
Tensione di carica	25 V DC ... 30 V DC (preimpostato 27,6 V DC)
Compensazione della temperatura	0 mV/K ... 200 mV/K (preimpostato 42 mV/K)
Controllo qualità della batteria	4 h ... 200 h (preimpostato 12 h)
Protezione da scarica profonda	18 V DC ... 21 V DC (preimpostato 19,2 V DC)
Soglia di allarme	18 V DC ... 30 V DC (preimpostato 20,4 V DC)

## 6 SISTEMA DI SUPERVISIONE E GESTIONE SEGNALI IN CAMPO

### 6.1 Premessa

Si riportano di seguito le specifiche tecniche generali relative al programmatore PLC da installare nel quadro elettrico generale QP1. Per l'elenco degli I/O richiesti si rimanda ai file che verranno forniti.

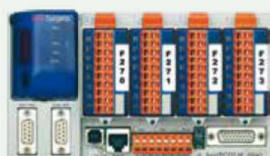
### 6.2 Specifiche hardware

Si riportano di seguito le specifiche tecniche generali relative al programmatore PLC da installare nel quadro elettrico e del relativo pannello di operatore.

#### 6.2.1 Programmatore logico controllato - plc

Dovrà essere prevista l'installazione del PLC SAIA tipo "PCD3.M5560" o equivalente avente le seguenti caratteristiche tecniche generali:

#### Controllori Saia® PCD3.Mxxxx



##### Unità di base con 4 slot per i moduli I/O

- ▶ PCD3.Mxx60 High-Power-CPU
- ▶ PCD3.M5xxx Standard-CPU
- ▶ PCD3.M3xxx Minimun Basic CPU

Fino a 5 interfacce di comunicazione integrate, con moduli innestabili, espandibile fino a 13 interfacce di comunicazione. AutomationServer integrato in tutte le CPU

#### Moduli contenitori Saia® PCD3.Cxxx per l'espansione dei moduli I/O

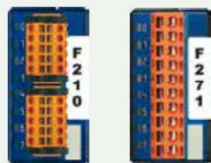


##### Contenitori per moduli I/O

- ▶ PCD3.C100 4 slot I/O
- ▶ PCD3.C110 2 slot I/O
- ▶ PCD3.C200 4 slot I/O con tensione di alimentazione di 24 VCC

Espandibile fino a 1023 moduli I/O

#### Moduli di interfaccia Saia® PCD3



##### Moduli innestabili per l'espansione delle interfacce di comunicazione (fino a 4 moduli o 8 interfacce)

- ▶ PCD3.F1xx 1 interfaccia seriale RS-232, RS-422/485
- ▶ PCD3.F2xx 2 interfacce seriali RS-232, RS-422/RS-485
- ▶ PCD3.F215 BACnet® MSTP
- ▶ PCD3.F26x DALI
- ▶ PCD3.F27x M-Bus
- ▶ PCD3.F28x Belimo MP-Bus



## Struttura dei controllori Saia®PCD3

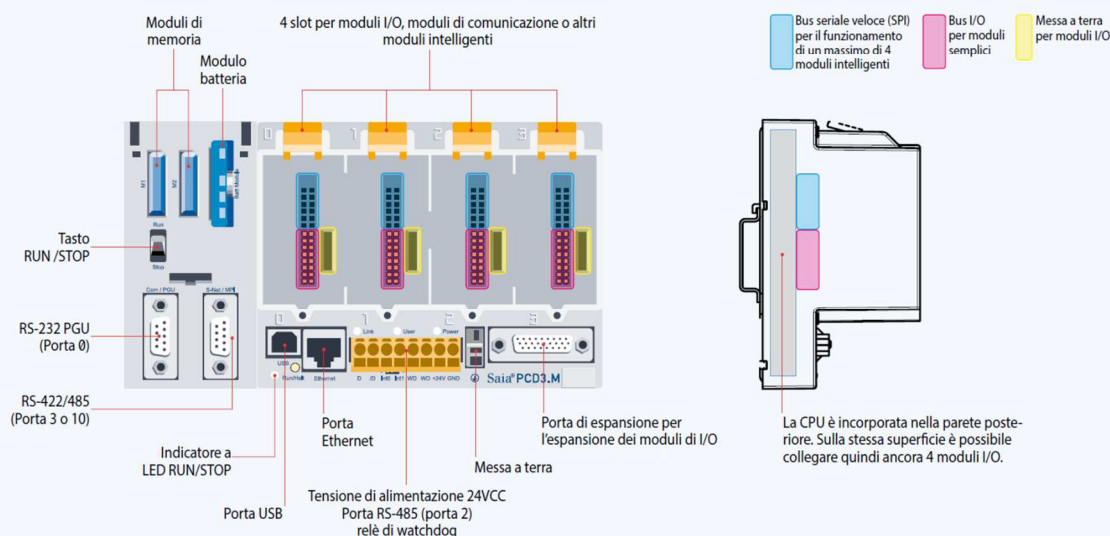
Diversamente da altri sistemi di natura simile, la CPU è integrata nel lato posteriore del dispositivo. Il suo rendimento può essere potenziato su misura grazie ai moduli di comunicazione e/o i moduli I/O intelligenti innestabili. Tali moduli hanno una connessione bus molto veloce e diretta alla CPU.



### Unità base PCD3.Mxxxx

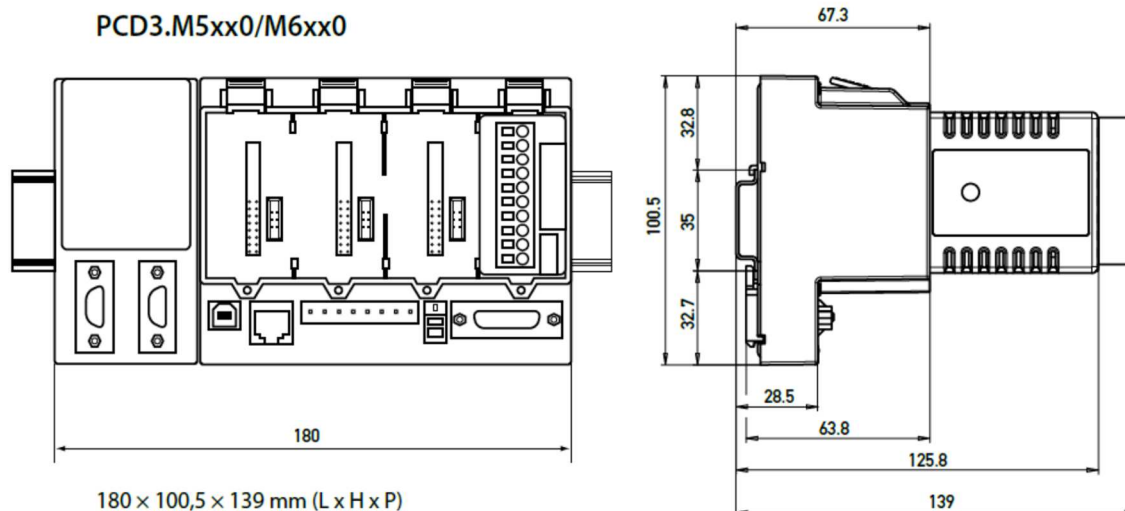
Unità base con CPU e 4 slot per moduli I/O, moduli di comunicazione o altri moduli specifici. (ad esempio i moduli di conteggio PCD3.Hxxx)

### Struttura dei dispositivi



I modelli standard PCD3.M5/M6xxx e le CPU High Power del tipo PCD3.Mxx60, grazie all'espansione di sinistra, dispongono di slot per un modulo di supporto della batteria con indicatori a LED, un tasto Run/Stop, 2 slot per moduli di memoria Flash e altre due interfacce di comunicazione. Gli indicatori a LED sul modulo batteria indicano lo stato della CPU e della batteria nonché gli errori dell'applicazione. La batteria memorizza i dati anche con tensione di alimentazione disinnestata. Può essere sostituita sotto tensione durante il funzionamento. La configurazione, i programmi e i dati si possono trasferire mediante i moduli di memoria flash da un controllore ad un altro. A tale proposito, è necessario un tool di programmazione.

## Dimensioni

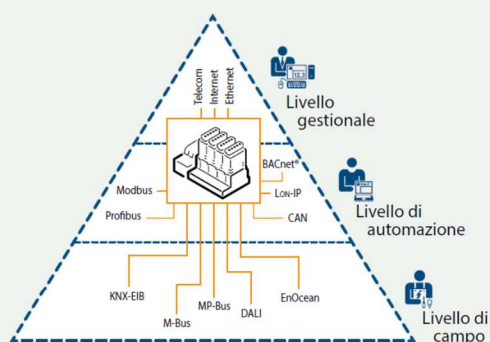


- ▲ CPU standard e High Power con slot per i moduli di memoria e i moduli batteria, tasto Run/Stop e interfacce aggiuntive

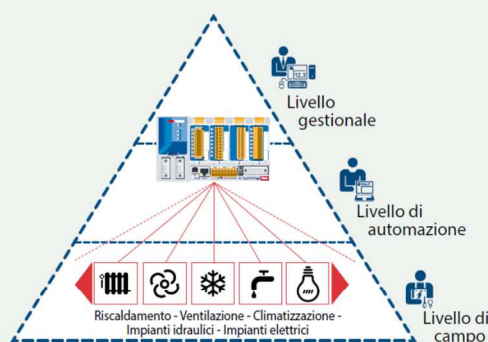
## Modelli

- ▶ **PCD3.M5560** CPU ad alte prestazioni con Ethernet TCP/IP
- ▶ **PCD3.M6560** CPU ad alte prestazioni con Ethernet TCP/IP e Profibus-DP Master 12 Mbit/s
- ▶ **PCD3.M6860\*** CPU ad alte prestazioni con 2 porte Ethernet TCP/IP

\* In fase di preparazione, vedere il capitolo C2  
"Stato del prodotto e disponibilità"



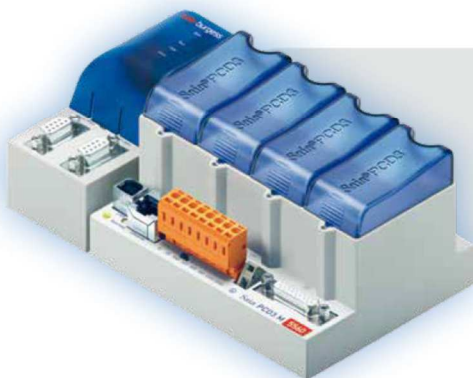
- ▶ La Power CPU Saia® PCD3 dispone di sufficienti risorse di sistema, per gestire fino a 13 interfacce di comunicazione nello stesso dispositivo. Anche i task più impegnativi, come la comunicazione simultanea via BACnet® e Lon-IP, si possono effettuare in maniera affidabile.



- ▶ Le ampie risorse di memoria (4 GB) della nuova Power CPU PCD3 consentono di rilevare, monitorare, archiviare e controllare i dati e gli stati di tutti gli impianti nel Saia® PCD anche senza tecnologia PC e software di controllo. Con il tool grafico di ingegnerizzazione PG5 e le librerie software specifiche per l'applicazione, è possibile creare in modo facile le applicazioni per i diversi impianti (HVAC).

## Controllori Saia® PCD3.Mxx60

CPU ad alte prestazioni



1023	I/O
4,2 GByte	File system
2 MByte	Programma
0,1/0,3 µs Bit/Word	Velocità CPU

### Specifiche tecniche

	PCD3.M5560	PCD3.M6560	PCD3.M6860
	Alte prestazioni	Alte prestazioni	Alte prestazioni
Numero di ingressi/uscite	1023		
o slot per moduli I/O	64		
Connettore per contenitore di espansione degli I/O PCD3.Cxxx	sì		
Tempi di elaborazione [µs]	0,1...0,8 µs		
	0,3 µs		
Real time clock (RTC)	sì		

### Memoria integrata

Memoria di programma, DB/Text (Flash)	2 MByte
Memoria primaria, DB/Text (RAM)	1 MByte
Memoria Flash (S-RIO, configurazione e backup)	128 MByte
File system flash utente (INTFLASH)	128 MByte
Backup dati	1 ... 3 anni con batteria al litio

### Interfacce integrate

USB 1.1	sì	sì	sì
Ethernet 10/100 Mbit/s, full duplex, autosensing/crossing	sì	sì	2×
RS-232 su connettore D-sub (PGU/Porta 0)	fino a 115 kbit/s		no
RS-485 su morsettiera (porta 2) o	fino a 115 kbit/s	fino a 115 kbit/s	fino a 115 kbit/s
RS-485 Profibus-DP Slave, Profi-S-Net su morsettiera (porta 2)	no	fino a 187,5 kbit/s	fino a 187,5 kbit/s
RS-485 su connettore D-sub (porta 3) * o	fino a 115 kbit/s	no	no
Profibus-DP Slave, Profi-S-Net su connettore D-sub (porta 10) * o	fino a 1,5 Mbit/s	no	no
Profibus-DP master fino a 12 Mbit/s su connettore D-sub (porta 10) *	no	sì	no

\* Utilizzabile in alternativa, con separazione galvanica

**Opzioni**

La memoria dati è espandibile con moduli di memoria flash (con file system) fino a 4 GB.

**Interfacce dati opzionali**

Slot I/O 0	Moduli PCD3.F1xx per RS-232, RS-422, RS-485 e Belimo MP-Bus
Slot I/O 0 ... 3 fino a 4 moduli o 8 interfacce	Moduli PCD3.F2xx per RS-232, RS-422, RS-485, BACnet® MS/TP, Belimo MP-Bus, DALI e M-Bus

**Dati generali**

Tensione di alimentazione (secondo la norma EN/IEC 61131-2)	24 VCC -20/+ 25% max. incl. 5% di ondulazione o 19 VCA +/-15% raddrizzata (18 VCC)
Assorbimento	tipicamente 15 W con 64 I/O
Carico interno 5 V/+V (24 V)	max. 600 mA/100 mA

Si precisa che lo stato di ogni ingresso/uscita analogica o digitale, dovrà essere univocamente identificato da LED di segnalazione presenti su appositi blocchi terminali da installarsi sulle morsettiere del PLC.

L'installazione del programmatore PLC all'interno del quadro elettrico dovrà avvenire in modo tale che a fianco di esso sia lasciato uno spazio sufficiente a garantire il montaggio di eventuali schede di espansione.

L'Appaltatore dovrà prestare assistenza durante tutte le fasi di avviamento e collaudo dell'impianto.

**6.2.2 Ingressi e uscite plc**

IL PLC dovrà essere dotato di ingressi/uscite digitali ed analogiche (si veda l'elenco degli ingressi e uscite allegato alle Specifiche Tecniche Software di Automazione e Telecontrollo).

Per quanto riguarda gli ingressi e le uscite di tipo analogico si dovranno prevedere con congrua protezione galvanica.

Inoltre si dovrà prevedere di lasciare libero il primo slot di ingressi del PLC come da specifiche tecniche dello stesso.

Il Plc dovrà essere fornito completo di modulo per schede di memoria SD Flash e scheda di memoria con capacità minima di 2GB.

Si dovrà provvedere a riportare gli I/O liberi in apposita morsettiere dedicata all'interno del quadro elettrico di comando.

**6.3 Reti dati****6.3.1 Premessa**

Si prevedono per il controllo e la gestione le seguenti reti dati:

Rete Ethernet per la gestione di tutta la strumentazione in campo (è previsto che vengano acquisiti anche i segnali 4-20mA generati dalla medesima strumentazione);

**6.3.2 Rete ethernet**

Il Plc deve essere provvisto di una porta di rete ethernet per il collegamento ai sistemi di supervisione e telecontrollo. Sulla rete ethernet dovranno poter essere supportati anche contemporaneamente i protocolli di comunicazione Modbus (sia client che server) ed il protocollo IEC 60870 almeno nella funzionalità server. I protocolli dovranno essere già installati e configurati secondo le indicazioni che verranno fornite dalla Committenza.

**6.3.3 Router umts**

Per il collegamento del sistema di gestione e controllo dei vari quadri di campo e il quadro generale QP1 con la rete aziendale della Committente, deve essere prevista la fornitura ed installazione di un router UMTS.

Attraverso tale router sarà possibile telecontrollare le funzionalità della Chiavica.

Si dovrà prevedere l'utilizzo di un router UMTS del tipo Dr. Neuhaus, modello Tainy HMOD-V3-IO o equivalente.



### 6.3.4 Switch con funzioni di router per quadri di campo



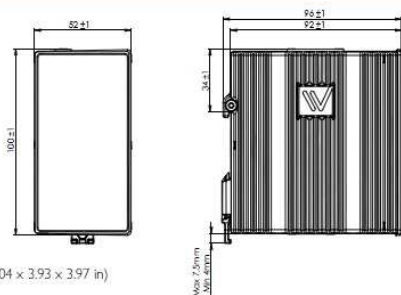
Nei quadri di capo dovranno essere installati degli Switch con funzionalità di Router.

A questi switch sarà attestata la fibra ottica e i vari segnali ethernet facenti capo al quadro di campo in oggetto.

Lo switch con funzioni di router tipo Lynx L208-F2G-S2 ditta Westermo o equivalente sarà adatto all'installazione su guida Din e dovrà rispondere almeno alle seguenti caratteristiche:

#### Specifications L208-F2G-S2

##### Dimensional drawing



Power	
Operating voltage	19 to 60 VDC
Rated current	250 mA (380 mA) @ 24VDC (with 500 mA USB load) 120 mA (188 mA) @ 48VDC (with 500 mA USB load)
Interfaces	
Ethernet TX	4 x RJ-45, 10 Mbit/s, 100 Mbit/s
Ethernet SFP pluggable connections (FX or TX)	2 x SFP, 100 Mbit/s or 1000 Mbit/s transceivers supported
2 Serial ports (One configurable for RS-232 or RS-422/485)	1 x RJ-45, RS-232: 50 bit/s – 115.2 kbit/s 1 x RJ-45, RS-422/485: 50 bit/s – 2 Mbit/s
Digital I/O	1 x 4-position detachable screw terminal
USB	1 x USB 2.0 host interface
Console	1 x 2.5 mm jack; use only Westermo cable 1211-2027
Temperature	
Operating	-40 to +70°C (-40 to +158°F)
Storage & Transport	-50 to +85°C (-58 to +185°F)
Agency approvals and standards compliance	
EMC	EN 61000-6-1, Immunity residential environments
	EN 61000-6-2, Immunity industrial environments
	EN 61000-6-4, Emission industrial environments
	EN 55022 +A1, Emission IT equipment
	EN 55024, Immunity IT equipment
	FCC part 15 Class B
	EN 50121-4, Railway signalling and telecommunications apparatus
Safety	IEC 62236-4, Railway signalling and telecommunications apparatus
	UL/IEC/EN 60950-1, IT equipment

Switch con interfacce:

Ethernet TX - 4 x RJ-45, 10 Mbit/s, 100 Mbit/s,

Ethernet SFP pluggable connections (FX or TX)

2 x SFP, 100 Mbit/s or 1000 Mbit/s transceivers supported

2 Serial ports ( RS-232 or RS-422/485)

1 x RJ-45, RS-232: 50 bit/s – 115.2 kbit/s

1 x RJ-45, RS-422/485: 50 bit/s – 2 Mbit/s

Digital I/O

1 x 4-position detachable screw terminal USB

1 x USB 2.0 host interface.

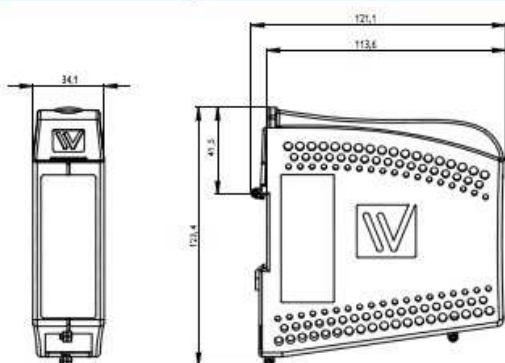
### 6.3.5 Switch per quadri di campo

Per aumentare il numero di porte ethernet in tutti i quadri di campo si dovranno inserire switch tipo SDW-550 ditta Western o equivalente. Switch industriali, dotato di maggior isolamento galvanico, MTBF più elevato e alimentazione ridondata. Adatti per l'installazione su guida Din.



## Specifications SDW-550

### Dimensional drawing



Dimension W x H x D 34 x 123 x 121 mm (1.33 x 4.84 x 4.76 in)

Weight 0.25 kg

Degree of protection IP 21

#### Power

Operating voltage 9.6 – 57.6 VDC

Rated current 320 mA @ 12VDC

#### Interfaces

Ethernet TX 5 x RJ-45, 10 Mbit/s or 100 Mbit/s

#### Temperature

Operating -25 to +70°C (-13 to +158°F)

Storage & Transport -25 to +70°C (-13 to +158°F)

#### Agency approvals and standards compliance

EMC EN 61000-6-2, Immunity industrial environments

EN 61000-6-3, Emission residential environments

EN 61000-6-4, Emission industrial environments

Safety UL 60950-1, 1st Edition

Marine DNV Standard for Certification no. 2.4



## **7 OPERE EDILI E MURARIE**

### **7.1 Cavidotti**

Nell'esecuzione dei cavidotti saranno tenute le caratteristiche dimensionali e costruttive, nonché i percorsi, indicati dalla Committenza. Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- esecuzione dello scavo in trincea, con regolarizzazione del fondo dello scavo mediante sabbia o terra battuta secondo le dimensioni indicate nel disegno;
- fornitura e posa, nel numero stabilito dal disegno, di tubazioni flessibili in materiale plastico a sezione circolare, per il passaggio dei cavi di energia e/o di segnale;
- formazione di cassonetto in calcestruzzo dosato a 250 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto, a protezione delle tubazioni in plastica; il calcestruzzo sarà superiormente lisciato in modo che venga impedito il ristagno d'acqua;
- il riempimento dello scavo dovrà effettuarsi con materiali di risulta o con ghiaia naturale vagliata, sulla base delle indicazioni fornite dalla direzione lavori. Particolare cura dovrà porsi nell'operazione di costipamento da effettuarsi con mezzi meccanici; l'operazione di riempimento dovrà avvenire dopo almeno 6 ore dai termine del getto di calcestruzzo; trasporto alla discarica del materiale eccedente.
- Durante il rinterro a circa 30-40 cm. sopra i tubi, viene posato una striscia segnaletica di plastica, con la scritta "Attenzione cavi Elettrici". Questa avvertenza è utile per allertare l'escavatorista prima che possa toccare, con la pala del mezzo meccanico, il cavo. La protezione con mattoni non preserva dall'azione meccanica dell'escavatore.
- Durante la fase di scavo dei cavidotti, dei blocchi, dei pozzetti, ecc. dovranno essere approntati tutti i ripari necessari per evitare incidenti ed infortuni a persone, animali o cose per effetto di scavi aperti non protetti.
- Il reinterro di tutti gli scavi per cavidotti e pozzetti dopo l'esecuzione dei getti è implicitamente compensata con il prezzo dell'opera.
- Nessun compenso potrà essere richiesto per i sondaggi da eseguire prima dell'inizio degli scavi per l'accertamento dell'esatta ubicazione dei servizi nel sottosuolo.

### **7.2 Pozzetti**

Nell'esecuzione dei pozzetti saranno mantenute le caratteristiche dimensionali e costruttive in conformità con le Norme UNI EN 124, nonché l'ubicazione, indicate dalla Committenza. Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- Durante la fase di scavo dei cavidotti, dei blocchi, dei pozzetti, ecc. dovranno essere approntati tutti i ripari necessari per evitare incidenti ed infortuni a persone, animali o cose per effetto di scavi aperti non
- Durante la fase di scavo dei cavidotti, dei blocchi, dei pozzetti, ecc. dovranno essere approntati tutti i
- esecuzione dello scavo con misure adeguate alle dimensioni del pozzetto;
- formazione di uno spessore di 10cm di materiale drenante sotto la platea di calcestruzzo
- formazione di platea in calcestruzzo dosata a 200 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto, con fori per il drenaggio dell'acqua;
- sigillature con malta di cemento degli spazi fra muratura e tubo;
- riempimento del vano residuo con materiale di risulta o con ghiaia naturale costipati; trasporto alla discarica del materiale eccedente.
- E' consentito in alternativa e compensata con lo stesso prezzo, l'esecuzione in calcestruzzo delle pareti laterali dei pozzetti interrati con chiusino in ghisa. Lo spessore delle pareti e le modalità di esecuzione dovranno essere preventivamente concordati con la Committenza.
- E' previsto in alternativa l'impiego di pozzetti prefabbricati ed interrati, comprendenti un elemento a cassa, con due fori di drenaggio, ed un chiusino rimovibile.
- Detti manufatti, di calcestruzzo vibrato, avranno sulle pareti laterali la predisposizione per l'innesto dei tubi di plastica, costituita da zone circolari con parete a spessore ridotto.

### **7.3 Cassette - morsettiere e giunte - guaine isolanti:**

La derivazione agli apparecchi di illuminazione su sostegno, in cavo bipolare della sezione di 2,5 mm<sup>2</sup>, sarà effettuata con l'impiego di morsettiere realizzate in resina poliammidica 6 autoestinguente V0 a 0,75mm ed antitraccia CTI 600. Certificazione IMQ - Istituto Italiano del Marchio di Qualità Contenitore in classe II secondo CEI 64-8/4. Grado di protezione sul perimetro coperchio IP43, in zona ingresso cavi IP23B (secondo CEI EN 60529), IK08 secondo CEI EN 50102. Il portello da palo sarà in alluminio.

Portafusibile per fusibili dim. 8,5 x 31,5 - 380 V - max 20 A. Tensione nominale 500 V. min. 186 - max. 188.

Fusibili cilindrici tipo gG dim. 8,5 x 31,5 da 2A.

All'interno dell'apposito alloggiamento dovranno essere installate dette morsettiere, complete di:

n°1 fusibile di protezione se il punto luce è costituito da singola luce;

n°2 fusibili di protezione se il punto luce è costituito da due o più luci. La salita all'asola dei cavi unipolari sarà riservata unicamente alla fase interessata ed al neutro escludendo le restanti due fasi; per tratti di dorsali rilevanti dovrà essere previsto altresì un sezionamento dell'intera linea facendo transitare le tre fasi ed il neutro in una cassetta di connessione collocato nell'asola di un palo secondo indicazione del direttore dei lavori.

Per consentire la futura implementazione del sistema di telecontrollo punto-punto la risalita cava della morsettieria palo al corpo illuminante dovrà essere realizzata con cavo tipo FG16OR 0.6/1kV sez. min. 2X1.5mm<sup>2</sup>, in cui due conduttori dovranno essere utilizzati per l'alimentazione del driver del corpo illuminante e due conduttori disponibili per il segnale di controllo.

Le giunzioni dovranno essere realizzate nei pozzetti senza interruzione del conduttore, utilizzando idonei connettori a compressione crimpati, prevedendo il ripristino dell'isolamento mediante nastro autoagglomerante e successiva finitura mediante nastro isolante. La giunzione dovrà essere realizzata a "T" e non in linea, per garantire l'idoneo grado di protezione della giunzione stessa.

Come detto, tutti i conduttori infilati entro i pali e bracci metallici, saranno ulteriormente protetti, agli effetti del doppio isolamento, da una guaina isolante di diametro adeguato; tale guaina dovrà avere rigidità dielettrica - 10 kV/mm; il tipo di guaina isolante dovrà comunque essere approvato dal direttore dei lavori.

## **8 VERIFICHE PRELIMINARI**

Le verifiche hanno lo scopo di:

- o controllare le caratteristiche, prestazioni, dimensioni provenienza e buona qualità delle apparecchiature e materiali già installati o presenti in cantiere presso il magazzino della ditta appaltatrice in attesa di essere lavorati e montati negli impianti;
- o controllare le modalità di montaggio delle apparecchiature e le modalità delle lavorazioni eseguite in cantiere sui materiali forniti e verificarne la rispondenza alla buone regole di installazione ed alle prescrizioni del presente capitolato.

## **9 DOCUMENTAZIONE TECNICA DI ULTIMAZIONE LAVORI**

A lavori ultimati l'Appaltatore dovrà consegnare alla Committente:

schema dei quadri elettrici realizzati rappresentanti lo stato di fatto al momento della consegna dello stesso e aggiornato secondo le variazioni eventualmente apportate nel corso dei lavori.

### **9.1 Documentazione**

Successivamente al collaudo il Committente dovrà ricevere la seguente documentazione:

- Schemi elettrici su supporto cartaceo di tutti i quadri elettrici realizzati;
- Schemi elettrici su supporto informatico sia in formato originale che in formato autocad compatibile (files di tipo DWG) di tutti i quadri elettrici realizzati;
- Elenco dei componenti installati nei quadri elettrici realizzati;
- Layout dei quadri elettrici con evidenza di tutti i componenti installati sia sulla piastra di fondo che sulla porta cieca;
- Calcolo della sovratemperatura dei quadri elettrici in funzione del luogo e delle modalità di installazione;
- Relazione sulla tipologia dei materiali utilizzati;
- Relazione inerente la misura della resistenza di terra dell'impianto;
- Dichiarazione di conformità;
- Copia del certificato dei riconoscimenti tecnici-professionali con data non antecedente a più di 6 mesi dalla data di fine lavori;
- Manualistica di servizio, programmazione e configurazione relativa alle apparecchiature fornite.

Tutta la documentazione e la manualistica su supporto cartaceo dovrà essere opportunamente rilegata e raccolta in un apposito raccoglitore.

### **9.2 Dichiarazione di conformità**

Gli interventi riguardanti nuove realizzazioni, manutenzione straordinaria, trasformazione o ampliamento degli impianti elettrici rientrano nell'ambito di applicazione della legge e richiedono perciò la stesura di una dichiarazione che attesti la conformità alla regola dell'arte di quanto realizzato.

La dichiarazione di conformità va sottoscritta da una persona a cui siano stati riconosciuti i requisiti tecnico-professionali, ovvero dal titolare di un'impresa installatrice alle cui dipendenze si trova un tecnico in possesso di tali requisiti.