



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA SICUREZZA ENERGETICA

PNRR - Misura M2C4 .I4.4
Interventi per la razionalizzazione del sistema di
collettamento e depurazione dei comuni del Roero.
Dismissione impianti di depurazione di Canale Loc.
Cimitero e potenziamento impianto di Canale Loc.
Valpone - I° Lotto
CUP: J61D22000250006 - Cod. locale progetto 2444PIE76

COMMITTENTE:



EGEA acque S.p.A.
Sede legale: Via Vivar, 2
Sede amministrativa: C.so N. Bixio, 8
12051 Alba (CN)

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATO E-R.IE.03	TITOLO ELABORATO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI DELL'IMPIANTO ELETTRICO	SCALA -:-
CONSEGNA Dicembre 2024		

L'APPALTATORE  www.tec-am.com s.r.l. Tecnologie Ambientali	TEC.AM S.r.l. Via Serio, n° 2/A - 24021 Albino (BG) info@tec-am.it www.tec-am.com	I PROGETTISTI  Ingegneria Ambiente S.r.l.	INGEGNERIA AMBIENTE Srl via del Consorzio 39 60015 Falconara Marittima (AN) tel.+39 071 9162094
		Ing. Enrico Maria Battistoni - Direttore Tecnico	

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Dicembre 2024	Elaborato E-R.IE.03 – Capitolato speciale d'appalto parte tecnica dell'impianto elettrico	Pag. 1 di 53
-------------------------------	---------	---------------------	--	--------------

1. PREMESSA.....	2
1. CELLE ARRIVO MT.....	5
2. TRASFORMATORE MT/BT IN RESINA.....	6
3. QUADRO GENERALE DI BASSA TENSIONE.....	7
4. QUADRO DI POTENZA POWER CENTER-WWTP	9
5. QUADRI MCC.01÷03 – TIPO PACKAGE AD ANTA UNICA.....	16
6. QUADRO PLC.IA E ARCHITETTURA DI AUTOMAZIONE	27
7. DISPOSITIVI DI COMANDO IN CAMPO	33
8. CAVI ELETTRICI BT	34
9. IMPIANTO DI FORZA MOTRICE	42
10. GRUPPO ELETTROGENO	43
11. INTERRUTTORI DI LIVELLO A GALLEGGIANTI.....	44
12. ESTRATTORE ARIA	45
13. CAVIDOTTI E CANALIZZAZIONI.....	46
14. EDIFICI CIVILI	53

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Dicembre 2024	Elaborato E-R.IE.03 – Capitolato speciale d'appalto parte tecnica dell'impianto elettrico	Pag. 2 di 53
-------------------------------	---------	---------------------	--	--------------

1. PREMESSA

Questa sezione si compone di specifiche predisposte dalla stazione appaltante le quali costituiscono un minimo inderogabile e saranno considerate prevalenti su eventuali specifiche denotanti una qualità ritenuta inferiore ad insindacabile giudizio del Direttore dei Lavori.

In caso di discordanza tra le presenti specifiche e quanto riportato nell'Elenco Prezzi prevarrà la specifica qualitativamente superiore ad insindacabile giudizio del Direttore dei Lavori.

L'appaltatore sarà pertanto tenuto ad impiegare, su ordine del Direttore dei Lavori e senza che ciò possa dar luogo a maggiori o ulteriori compensi, materiali e modalità di lavorazione aventi le caratteristiche indicate agli articoli di seguito.

Si fa presente che ogni intervento di installazione e tutte le lavorazioni a corredo di ciascuna fornitura di seguito descritta saranno suscettibili di eventuali modifiche, rispetto a quanto riportato in fase di progettazione, durante lo svolgimento dei lavori di adeguamento dell'impianto.

Le modifiche saranno valutate e validate dalla Direzione Lavori a seguito di sopralluogo, presa visione e rilievo dello stato delle opere ed eventuale individuazione di imprevisti non prevedibili al momento della stesura della presente progettazione definitiva.

L'impresa Appaltatrice prima di procedere all'acquisizione di qualsiasi componente dell'impianto elettrico dovrà fornire alla Direzione Lavori la seguente documentazione:

- una completa e dettagliata descrizione dell'impianto elettrico e dei componenti che intende adottare;
- una relazione tecnica della propria soluzione tecnica ed impiantistica, che nel rispetto delle indicazioni e prescrizioni di cui ai seguenti paragrafi, dovrà essere tesa all'ottimizzazione dell'impianto elettrico in funzione delle caratteristiche dell'impianto da realizzare.

- gli elaborati grafici riportanti: il posizionamento dei quadri, il percorso dei cavi, gli schemi elettrici, ecc.

Costituiscono oggetto della presente specifica tutti i componenti dell'impianto elettrico necessari al corretto funzionamento delle utenze elettriche previste con il presente progetto, partendo dal punto di consegna fino alle singole utenze, il tutto realizzato in conformità alle vigenti norme di sicurezza (CEI, ISPESL, USSL, ecc.). Inoltre costituiscono oggetto della presente specifica anche tutti i componenti necessari alla trasmissione e ricezione dei segnali provenienti dalle apparecchiature previste nel presente progetto quali: strumenti, apparecchi controllori, ecc., ed inviati alle sezioni di ricezione quali: quadri elettrici di comando.

L'impianto elettrico dovrà essere realizzato in modo da garantire la sicurezza in conformità con le vigenti normative (CEI, ISPSEL, USSL, ecc.). L'impianto elettrico nella sua completezza dovrà essere in grado di eseguire le seguenti funzioni:

- distribuire l'energia elettrica alle singole utenze
- consentire il comando e controllo delle singole utenze localmente
- consentire il comando e controllo delle singole utenze dai quadri MCC
- eseguire il collegamento in trasmissione e ricezione dei segnali della strumentazione prevista
- essere dotato di impianto di automazione
- essere dotato di impianto di messa a terra e di protezione contro le scariche atmosferiche
- essere dotato di impianto di rifasamento
- eseguire l'illuminazione all'interno ed esterno dei locali
- garantire il rispetto delle normative di sicurezza vigenti (CEI, ISPESL, USSL, ecc.)

Gli impianti devono essere realizzati in ogni loro parte in conformità alle leggi, norme, prescrizioni, regolamentazioni e raccomandazioni emanate dagli enti normativi e legislativi, preposti al controllo ed alla sorveglianza della regolarità della loro esecuzione:

- Leggi e decreti Regolamenti di enti locali Norme CEI;
- Norme EN Norme UNI;
- Normative ISPESL o INAIL e ASL;
- Disposizioni dei vigili del fuoco di qualsiasi tipo;

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Dicembre 2024	Elaborato E-R.IE.03 – Capitolato speciale d'appalto parte tecnica dell'impianto elettrico	Pag. 3 di 53
-------------------------------	---------	---------------------	--	--------------

- L'Appaltatore deve consegnare a fine lavori o alla necessità durante le tarature e i collaudi alla D.L. tutta la documentazione relativa (certificati, libretti, ecc.).

Tutti i componenti elettrici devono essere, provvisti del marchio di qualità (IMQ) e/o del marchio CE. Tutte le documentazioni di cui sopra devono essere riunite in una raccolta, suddivisa per tipologia di impianto, apparecchiature, e consegnata alla D.L..

L'Appaltatore deve assumere, sotto la sua completa ed esclusiva responsabilità, le necessarie informazioni presso le sedi locali ed i competenti uffici dei vari Enti (sicurezza) e fornitori di energia e di prendere con essi ogni necessario accordo per la realizzazione ed il collaudo degli impianti. Tutte le spese inerenti la messa a norma degli impianti, comprese quelle maggiori opere non espressamente indicate nel progetto ma richieste dagli Enti di cui sopra, e le spese per l'ottenimento dei vari permessi (relazioni, disegni, ecc.) sono a completo carico dell'Appaltatore.

Eventuali costi da sostenere per l'ottenimento di quanto sopra sono e saranno a totale carico dell'appaltatore anche se nel frattempo fosse già stato emesso il certificato di ultimazione dei lavori. L'appaltatore al riguardo non può avanzare alcuna pretesa di indennizzo o di maggior compenso, ma anzi deve provvedere ad eseguire le opere necessarie o le documentazioni richiesta con la massima sollecitudine.

Una copia della documentazione tecnica del progetto esecutivo deve essere conservata dall'impresa di installazione presso il cantiere.

La documentazione dovrà essere conservata completa degli aggiornamenti e/o modifiche concordate e siglate per approvazione dalla D.L.

La documentazione tecnica del progetto esecutivo illustra le caratteristiche dell'opera, le modalità esecutive e i dati dimensionali dei vari componenti.

A carico dell'appaltatore i disegni AS BUILD a fine lavori, la consegna di tale documentazione consentirà alla direzione lavori di certificare la fine lavori.

Gli impianti, i materiali e le apparecchiature, installati dovranno tassativamente essere conformi con le Leggi e tutte le Normative vigenti.

L'Appaltatore sarà responsabile della custodia di tutte le certificazioni e dichiarazioni di conformità dei componenti installati

Nel corso dell'esecuzione dei lavori una copia di tutte le certificazioni e la manualistica dei componenti installati deve essere raccolta in appositi faldoni depositati presso il cantiere, per consentire alla D.L. di prenderne visione in ogni momento.

La scelta delle marche e dei modelli delle apparecchiature e dei componenti da impiegare nell'esecuzione degli impianti in oggetto è eseguita dalla D.L..

L'Appaltatore deve anche presentare all'approvazione della D.L. i sistemi di ancoraggio, di sospensione ed il mensolame per il sostegno delle tubazioni, delle canalizzazioni e delle varie linee.

Ogni qualvolta risulti necessario, o su richiesta della D.L., devono essere forniti dall'Appaltatore i calcoli di verifica degli staffaggi quando lo sbraccio supera i 400mm Relativamente alle marche dei materiali ed alle apparecchiature non previste dalla D.L. dovranno essere presentate alla D.L. e da essa accettate. L'Appaltatore è tenuto a far firmare alla D.L. il documento per accettazione per l'approvazione dei materiali, copia sarà trattenuta dalla D.L.

Come indicato dal decreto Legislativo 37/08, Viene richiesta la dichiarazione di conformità su apposito modulo ce gli impianti sono conformi alle norme e leggi vigenti e l'installatore dichiara, fra l'altro, sotto la propria responsabilità, di avere "controllato l'impianto ai fini della sicurezza e della funzionalità con esito positivo, avendo eseguito le verifiche richieste dalle Norme CEI 64-8 e dalle disposizioni di Legge". "Le verifiche richieste dalle Norme e dalle disposizioni di Legge" possono essere delegate dall'impresa installatrice ad altri (ad esempio a professionisti attrezzati e specializzati), ma la responsabilità dell'esito positivo delle verifiche all'atto del rilascio della dichiarazione di conformità resta totalmente a carico all'impresa installatrice stessa. La Direzione Lavori dovrà essere avvisata in anticipo sulla data di effettuazione delle misure è sua facoltà di effettuarle in contraddittorio con l'impresa impresa.

- Continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari (metodo di prova art. 612.2 CEI 64-8)

- Resistenza d'isolamento dell'impianto elettrico (metodo di prova art. 612.3 CEI 64-8)

- Protezione per separazione dei circuiti nel caso di sistemi SELV e PELV e nel caso di separazione elettrica (metodo di prova art. 6 I 2.4 CEI 64-8)

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Dicembre 2024	Elaborato E-R.IE.03 – Capitolato speciale d'appalto parte tecnica dell'impianto elettrico	Pag. 4 di 53
-------------------------------	---------	---------------------	--	--------------

- Resistenza di isolamento dei pavimenti e delle pareti (metodo di prova art. 612.5 CEI 64-8)
- Misura della resistenza di terra
- Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione (metodo di prova art. 612.6 CEI 64-8)
- Prove di polarità (metodo di prova art. 612.7 CEI 64-8)
- Prove di funzionamento (metodo di prova art. 6 I 2.9 CEI 64-8)

A ultimazione della Verifica Iniziale verrà redatto apposito verbale e l'Amministrazione appaltante prenderà in consegna gli impianti.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Dicembre 2024	Elaborato E-R.IE.03 – Capitolato speciale d'appalto parte tecnica dell'impianto elettrico	Pag. 5 di 53
-------------------------------	---------	---------------------	--	--------------

1. CELLE ARRIVO MT

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
IE.Q.MT	Nuova cabina di trasformazione MT/BT	Arrivo e sezionamento nuova linea MT

Fornitura e posa in opera di celle di ricezione e sezionamento della media tensione con protezione ad arco interno su tre lati e quadro sensori interni ed ambientali.

APPARECCHIATURE

Le apparecchiature principali montate nel quadro saranno adeguate alle caratteristiche di progetto e risponderanno alle seguenti prescrizioni.

Cella di arrivo linea e cella con interruttore di manovra/sezionatore nella cabina MT/BT di progetto

Larghezza (cm): 87,5

Altezza (cm): 187,5

Profondità (cm): 122

SEZIONATORE

L'apparecchiatura avrà le seguenti caratteristiche:

Il sezionatore sarà a tre posizioni ed assumerà, secondo della manovra, il seguente stato:

Chiuso sulla linea, - Aperto, - Messo a terra. Sarà possibile verificare visivamente la posizione del sezionatore a vuoto tramite un apposito oblò. All'occorrenza dovrà ricevere eventuali blocchi a chiave.

I comandi dei sezionatori saranno posizionati sul fronte dell'unità. Gli apparecchi saranno azionabili mediante una leva asportabile. Le manovre si dovranno effettuare applicando all'estremità delle manovre un momento non superiore ai 200 Nm.

Entrambi gli apparecchi saranno predisposti per gli interblocchi descritti precedentemente.

Codice	Descrizione	Qtà
Accessori		
NHJWMT_REL52867	Rilevazione wireless temperatura connessioni MT tramite Thermal APP (Kit Dongle ZigBee con adattatori per USB Micro e tipo C)	1
Quadro		
AT7-B		
NHJKM10890_AT7B_L	Riferimento interno unita' quadro AT7-B Light con interruttore SF1	1
AT7_B_24_12_630	AT7-B 24kV-12.5kA-630A	1
U_ESERCIZIO_15	Tensione di esercizio 15kV	1
PDV_US_10_20	Presenza di tensione US da 10 a 20 kV	1
PDV_TR_SI_US_10_20	Derivatori capacitivi e lampade presenza di tensione lato trafo Us da 10 a 20kV	1
U_AUX_220VCA	Tensione alimentazione circuiti aux 220Vca	1
TA3_LPCT_TLP130	3LPCT tipo TLP130 da 5 a 1250A rapp. Iprimaria 100A = Vsecondario 22,5mV	1
TV3_VRQ2_15	3 TV f/m VRQ2/S2. Rapporto 15000:r3/100:r3/100:3 15VA cl05/50VA cl05-3P	1
RES_ANTIFERR	Resistenza antiferrorisonanza cablata	1
SF1_MAN	SF1 O-3min-CO-3min-CO, manuale + sganc. ap, contatti aux, blocco chiave, contam	1
CIRCUITO_BT_MAN	Circuito BT comando manuale. (Interruttore protezione circuito aux)	1
DATA_LOGGER_S40_A	Dispositivo Data Logger Sepam S40 (50/51/50N/51N) con visore + MES114	1
CONT_AUX_6B	Contatti aux su IMS/sez. (2NA+1NC+1CO) + Contatti aux sul sez. terra (1NA+1NC)	1
BLOCCHI_CHIAVE_4	Blocchi chiave su Sez. terra (AP+CH) + blocchi chiave su Sez. linea (AP+CH)	1
TOROIDE_CSH160	Toroide omopolare chiuso tipo CSH 160. Diam=160mm CEI 0-16	1
RES_ANTICONDENSA	Res anticondenza 50W 220V 50Hz regolata da termostato e protetta da interruttore	1
SENSORI_TH110_SI	Kit 3 sensori rilevazione termica arrivo-partenza cavi associati a Thermal App	2

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Dicembre 2024	Elaborato E-R.IE.03 – Capitolato speciale d'appalto parte tecnica dell'impianto elettrico	Pag. 6 di 53
-------------------------------	---------	---------------------	--	--------------

2. TRASFORMATORE MT/BT IN RESINA

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
IE.Trasformatore	Nuova cabina di trasformazione MT/BT	Trasformazione MT/BT

Fornitura e posa in opera di trasformatore in resina MT/BT da 250 kVA aventi le seguenti capacità minime:

- Tensione di isolamento 17,5/38/95 kV
- Tensione primaria 15 kV (da verificare in campo)
- Tensione secondaria 400V
- Tensione di corto circuito Vcc 6 %
- N.3 sonde PT100 negli avvolgimenti
- Collegamenti triangolo/stella con neutro Dyn 11
- Classificazione Ambientale E3
- Classificazione Climatica C2
- Resistenza al Fuoco F1
- Centralina termometrica digitale NT935AD (o similare)
- Box con grado di protezione IP31

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Dicembre 2024	Elaborato E-R.IE.03 – Capitolato speciale d'appalto parte tecnica dell'impianto elettrico	Pag. 7 di 53
-------------------------------	---------	---------------------	--	--------------

3. QUADRO GENERALE DI BASSA TENSIONE

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
NP.IE.QGBT	Nuova cabina di trasformazione MT/BT	Quadro Generale di bassa tensione

I quadri PC saranno forniti assiemati e cablati, pronti per l'installazione in impianto come da schema elettrico di progetto, completi in tutte le loro parti e dotati di tutti gli accessori normali, anche se non esplicitamente menzionati.

Il QGBT, configurato per la distribuzione, dovrà avere forma di SEGREGAZIONE FORMA 2 - Segregazione delle sbarre dalle unità funzionali con i terminali per i conduttori esterni separati dalle sbarre.

La forma 2 (modello Prisma P o similare) permette di raggiungere un livello minimo di sicurezza per le operazioni di manutenzione preventiva che si effettuano mediamente una volta all'anno e che consistono per lo più in un'ispezione visiva, un'eventuale pulizia interna ed il controllo degli eventuali interblocchi presenti. E' possibile mantenere in tensione le sbarre generali. Nel quadro è prevista una protezione da sovratensione alimentazione rete.

Il quadro elettrico di distribuzione sarà realizzato in conformità agli elaborati di progetto e dovrà essere conforme a tutte le norme nazionali ed internazionali vigenti (CEI 17/13; EN61439-1,2-4). Fornitura e installazione comprensiva dei cablaggi interni.

Di seguito si elencano una serie di interruttori previsti all'interno della sezione di potenza ritenuti più importanti (come da schemi elettrici di progetto):

- N.1 Interruttore magnetotermico di protezione arrivo linea NSX400F Schneider (o simile) da 400A tarabile in tempo e corrente *munito di bobina di sgancio a lancio di corrente, ausiliari elettrici per la segnalazione di guasto elettrico, stato di sganciato, aperto e chiuso sia tramite cablaggio seriale che in rete per comunicazione stati, misure, archivio eventi e comandi in protocollo Modbus (arrivo linea principale dal trasformatore);*
- N.1 Interruttore magnetotermico differenziale di protezione linea NSX400F Schneider (o simile) da 630A tarabile in tempo e corrente *munito di bobina di sgancio a lancio di corrente, ausiliari elettrici per la segnalazione di guasto elettrico, stato di sganciato, aperto e chiuso tramite cablaggio seriale (partenza linea di alimentazione Nuovo Power Center);*
- N.1 strumento per l'intelligenza energetica certificato MID: analizzatore/contatore di rete multifunzione, munito di interfaccia Ethernet da collegare allo Switch di rete protetto da fusibile;
- N.1 Interruttore magnetotermico differenziale di protezione arrivo linea NSXm E Schneider (o simile) da 160A *munito di relè ausiliari con i contatti di segnalazione di aperto-chiuso e sganciato (protezione linea quadro di rifasamento automatico);*
- Scaricatore di sovratensioni di tipo 2 con dispositivo di protezione incorporato;
- N.1 interruttore magnetotermico differenziale monofase iC60N Schneider (o simile) da 50A *munito di relè ausiliari con i contatti di segnalazione di aperto e chiuso (protezione linea quadro di rifasamento);*
- Interruttori magnetotermici differenziali monofase per estrattore aria, cancello automatico, luci interne e trasformatore 230/24V per dispositivi intelligenti per quadristica smart MT/BT (Panel server, heat tag, smartlink ecc)

Tutte le informazioni derivanti dalla cabina MT/BT, verranno appoggiati alla smartlink (remote I/O) e tramite il convertitore modbus/ethernet, rimbalsati alla stazione di automazione Q.PLC.IA (o Quadro di Automazione).

Gli schemi elettrici relativi ai Quadro di Power Center e ai relativi Ausiliari dovranno essere presentati alla D.L. la quale una volta presa visione procederà all'avallo degli stessi.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Dicembre 2024	Elaborato E-R.IE.03 – Capitolato speciale d'appalto parte tecnica dell'impianto elettrico	Pag. 8 di 53
-------------------------------	---------	---------------------	--	--------------

CARATTERISTICHE ELETTRICHE QGBT (Power Center BT)

Per il numero e tipologia di interruttori fare riferimento agli schemi elettrici di progetto

Tensione nominale	690	V
Tensione esercizio	400	V
Numero delle fasi	3F + N	
Livello nominale di isolamento tensione di prova a frequenza industriale per un minuto a secco verso terra e tra le fasi	2,5	kV
Frequenza nominale	50	Hz
Corrente nominale sbarre principali	fino a 400	A
Corrente di c.to circuito simmetrico	fino a 10	kA
Durata nominale del corto circuito	1"	
Grado di protezione sul fronte	fino a IP 55	
Grado di protezione a porta aperta	IP 20	
Accessibilità quadro	Fronte	
Larghezza del quadro (indicativa) mm	1260	
Altezza del quadro (indicativa) mm	2100	
Profondità del quadro (indicativa) mm	500	

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Dicembre 2024	Elaborato E-R.IE.03 – Capitolato speciale d'appalto parte tecnica dell'impianto elettrico	Pag. 9 di 53
-------------------------------	---------	---------------------	--	--------------

4. QUADRO DI POTENZA Power Center-WWTP

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
NP.IE.PWC	Nuovo locale quadri elettrici	Quadro Generale di Potenza

Il quadro Nuovo Power Center sarà fornito assieme e cablato, pronto per l'installazione in impianto come da schema elettrico di progetto, completo in tutte le sue parti e dotato di tutti gli accessori normali, anche se non esplicitamente menzionati.

Il quadro in oggetto, configurato per la ricezione e distribuzione della bassa tensione, sarà costituito da n.2 colonne per gli interruttori e n.2 colonne per la risalita cavi poste ai lati.

Sul quadro generale dovrà essere montato uno strumento Analizzatore di RETE per la lettura di tutti i parametri della rete elettrica con un'uscita RS485 da collegare via smartlink+Panel Server al PLC per controllo supervisione e quindi al TLC (telecontrollo remoto in sede aziendale).

Il numero delle celle e degli interruttori di ciascun tipo, facenti parte dei singoli quadri, è precisato nei documenti di progetto. Le apparecchiature di ciascuna cella tipica, sono elencate nei documenti di progetto.

Nei quadri sono incluse le seguenti apparecchiature:

- Sbarra di terra, secondo quanto di seguito precisato.
- Sbarra di neutro, distribuita nella parte superiore dei quadri.
- Lamiere di chiusura laterale degli scomparti, alle estremità dei quadri, ove necessarie.
- Tetto di chiusura degli scomparti.
- Portelle cieche di chiusura celle vuote.
- Otturatori per la chiusura della parte fissa degli interruttori, quando questi sono estratti.
- Eventuali attrezzi speciali per l'estrazione e l'introduzione degli interruttori, nel numero minimo di due pezzi.
- Golfari di sollevamento o dispositivi analoghi.

Le quantità e la qualità delle apparecchiature, oggetto della fornitura, sono indicate nei disegni allegati alla presente specifica. Le colonne alloggeranno i seguenti interruttori magnetotermici:

- protezione generale del Power Center;
- protezione dei quadri MCC1÷3;
- protezione del quadro di Automazione;
- protezione linee dei quadri di bordo macchina;

Fornitura e installazione comprensiva dei cablaggi interni.

Di seguito si elencano una serie di interruttori previsti all'interno della sezione di potenza ritenuti più importanti (come da schemi elettrici di progetto):

- N.1 Interruttore magnetotermico di arrivo NSX400F Schneider o simile da 400A *munito di bobina di sgancio a lancio di corrente, ausiliari elettrici per la segnalazione di guasto elettrico, stato di sganciato, aperto e chiuso sia tramite cablaggio seriale che in rete per comunicazione stati, misure, archivio eventi e comandi in protocollo Modbus (arrivo linea principale dal QGBT);*
- N.1 Interruttore magnetotermico di partenza C1280 Schneider o simile da 80A *munito di relè ausiliari con i contatti di segnalazione di aperto-chiuso o sganciato (protezione linea presa centrifuga carrabile)*
- N.2 Interruttori magnetotermici differenziali di arrivo NG125 Schneider o simile da 125A *munito di relè ausiliari con i contatti di segnalazione di aperto-chiuso o sganciato (protezione quadro MCC.Biologia e MCC.Stabilizzazione Aerobica);*
- N.1 Interruttore magnetotermico differenziale di partenza iC60N Schneider o simile da 63A *munito di relè ausiliari con i contatti di segnalazione di aperto-chiuso o sganciato (protezione quadro MCC.Sollevamento+Pretrattamenti);*

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Dicembre 2024	Elaborato E-R.IE.03 – Capitolato speciale d'appalto parte tecnica dell'impianto elettrico	Pag. 10 di 53
-------------------------------	---------	---------------------	--	---------------

- N.1 Interruttore magnetotermico differenziale monofase di arrivo iC60 a Schneider o simile da 25A *munito di relè ausiliari con i contatti di segnalazione di aperto-chiuso o sganciato (protezione quadro Q.Automazione)*;
- N.1 strumento per l'intelligenza energetica certificato MID: analizzatore/contatore di rete multifunzione, munito di interfaccia Ethernet da collegare allo Switch di rete protetto da fusibile;
- Serie di interruttori magnetotermici differenziali a 4 poli di taglia variabile tra 10A e 25A per protezione linee di quadri bordo macchina (Griglie, Rotostaccio, Nastropressa, Paranco, ecc);
- Scaricatore di sovratensioni con dispositivo di protezione incorporato;

Di seguito si elencano una serie di interruttori previsti all'interno della sezione di potenza ritenuti più importanti (come da schemi elettrici di progetto) che compongono la colonna di potenza del quadro MCC.Cimitero:

- N.1 strumento per l'intelligenza energetica: analizzatore/contatore di rete multifunzione, munito di interfaccia Ethernet o Modbus da collegare allo Switch (o alla smartlink) di rete protetto da fusibile;
- N.1 Interruttore magnetotermico differenziale di arrivo iC60N Schneider o simile da 63A *munito di relè ausiliari con i contatti di segnalazione di aperto-chiuso o sganciato (protezione generale quadro MCC.Cimitero)*;
- N.1 Interruttore magnetotermico di arrivo NSX160 Schneider o simile da 160A *munito di bobina di sgancio a lancio di corrente, ausiliari elettrici per la segnalazione di guasto elettrico, stato di sganciato, aperto e chiuso sia tramite cablaggio seriale che in rete per comunicazione stati, misure, archivio eventi e comandi in protocollo wireless (arrivo linea da impianto fotovoltaico da 79kW)*;
- Scaricatore di sovratensioni con dispositivo di protezione incorporato;
- Serie di interruttori magnetotermici differenziali trifase e monofase di taglia variabile tra 10A e 16A per protezione linee di quadri bordo macchina (Paranco) e altre utenze civili (illuminazione, condizionatore, prese FM, ecc);

La qualità e il dimensionamento delle apparecchiature indicate nei disegni sono vincolanti, inteso nel senso che non saranno accettati materiali diversi o sotto dimensionati rispetto quelli indicati.

La carpenteria sarà realizzata da pannelli componibili che consentono ogni modifica e adattamento anche successivo al montaggio Internamente i pannelli saranno zincati esternamente verniciati RAL 9002 finitura bucciata.

Gli interruttori equipaggiati con sganciatori di tipo elettronico e sganciatori differenziali regolabili in tempo corrente per permettere un ampio campo di regolazione in modo da ottenere la massima selettività con i dispositivi a valle e di impostare le corrette tarature in funzione delle caratteristiche delle linee derivate e delle potenze assorbite dalle utenze a valle.

Per ciascun interruttore BT andranno rese disponibili le segnalazioni di aperto, chiuso, scattato e pronto alla chiusura.

Il power center dovrà essere installato nella posizione indicata sulle planimetrie allegate e dovrà avere le caratteristiche riportate negli elaborati tecnici e sugli schemi elettrici allegati.

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

CARPENTERIA

Il quadro P.C. sarà realizzato con una struttura in lamiera sendzimir secondo UNI EN 10142 e pannelli di chiusura (portelle+pannelli laterali+pannelli posteriori) in laminato a freddo secondo UNI EN 10130 dello spessore non inferiore a 15-20/10.

Il quadro sarà chiuso su ogni lato con pannelli asportabili a mezzo di viti. Le porte anteriori saranno corredate di chiusura a chiave, il rivestimento frontale sarà costituito da cristallo di tipo temprato.

Le colonne del quadro saranno complete di golfari di sollevamento.

Sul pannello anteriore saranno previste feritoie per consentire il passaggio degli organi di comando.

Tutte le apparecchiature saranno fissate su guide o su pannelli fissati su specifiche traverse di sostegno.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Dicembre 2024	Elaborato E-R.IE.03 – Capitolato speciale d'appalto parte tecnica dell'impianto elettrico	Pag. 11 di 53
-------------------------------	---------	---------------------	--	---------------

Gli strumenti e lampade di segnalazione saranno montate sui pannelli frontali.

Sul pannello frontale ogni apparecchiatura sarà contrassegnata da targhette indicatrici che ne identificano il servizio.

Tutte le parti metalliche del quadro saranno collegate a terra (in conformità a quanto prescritto dalla citata norma CEI 17.13/1).

VERNICIATURA

Per garantire un'efficace resistenza alla corrosione, la struttura e i pannelli saranno opportunamente trattati e verniciati.

Il trattamento di fondo prevederà il lavaggio, il fosfosgrassaggio, l'asciugatura e l'essiccazione delle lamiere.

Le lamiere trattate saranno verniciate con polvere epossipoliestere o poliesteri in colore da definire spessore minimo di 70 micron.

COLLEGAMENTI DI POTENZA

Le sbarre e i conduttori saranno 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 saranno in rame elettrolitico di sezione rettangolare su tutta la lunghezza; saranno fissate alla struttura tramite supporti isolati a pettine in grado di ricevere un massimo di 5 sbarre per fase e saranno disposte in modo da permettere eventuali modifiche future.

Le sbarre verticali, anch'esse in rame elettrolitico, fino a 1600A saranno a profilo continuo tipo Linergy con un numero massimo di 1 sbarra per fase predisposte per l'utilizzo di appositi accessori per il collegamento e fissate alla struttura tramite supporti isolati.

Oltre 1600A si seguiranno le stesse prescrizioni riguardanti le sbarre orizzontali.

L'interasse tra le fasi e la distanza tra i supporti sbarre è regolamentato in base alle prove effettuate presso laboratori qualificati. Detti valori sono riportati sul catalogo e sulle istruzioni di montaggio.

I collegamenti tra sistemi sbarre orizzontali e verticali saranno realizzati mediante fazzoletti di giunzione standard.

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

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

DERIVAZIONI

Per correnti da 100A a 630A gli interruttori saranno alimentati direttamente dalle sbarre principali mediante bandella flessibile dimensionata in base alla corrente nominale dell'interruttore stesso.

Tutti i cavi di potenza, superiori a 50 mmq, entranti o uscenti dal quadro non avranno interposizione di morsettiere; si atterranno direttamente agli attacchi posteriori degli interruttori alloggiati sul retro del quadro in una zona opportunamente predisposta. L'ammarraggio dei cavi avverrà su specifici accessori di fissaggio

Le sbarre saranno 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 si atterranno a delle morsettiere componibili su guida posizionate in canalina laterale o nella parte posteriore del quadro, con diaframmi dove necessario, che saranno adatte, salvo diversa prescrizione, ad una sezione di cavo non inferiore a 6 mmq.

DISPOSITIVI DI MANOVRA E PROTEZIONE

Sarà garantita una facile individuazione delle manovre da compiere, che saranno pertanto concentrate sul fronte dello scomparto.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Dicembre 2024	Elaborato E-R.IE.03 – Capitolato speciale d'appalto parte tecnica dell'impianto elettrico	Pag. 12 di 53
-------------------------------	---------	---------------------	--	---------------

All'interno sarà possibile un'agevole ispezionabilità ed una facile manutenzione.

Le distanze tra i dispositivi e le eventuali separazioni metalliche impediranno che interruzioni di elevate correnti di corto circuito o avarie notevoli possano interessare l'equipaggiamento elettrico montato in vani adiacenti.

Saranno in ogni caso, garantite le distanze che realizzano i perimetri di sicurezza.

Tutti i componenti elettrici ed elettronici saranno contraddistinti da targhette di identificazione conformi a quanto indicato dagli schemi.

Salvo diversa indicazione del progettista e/o richiesta nella specifica di progetto, sarà previsto, uno spazio pari al 20 % dell'ingombro totale che consenta eventuali ampliamenti senza intervenire sulla struttura di base ed i relativi circuiti di potenza.

CONDUTTORE DI PROTEZIONE

Ogni struttura sarà direttamente collegata alla sbarra di terra avente una sezione adeguata.

Le porte saranno predisposte per essere collegate alla struttura tramite una connessione flessibile.

COLLEGAMENTI AUSILIARI

Saranno in conduttore flessibile con isolamento adeguato 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.

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

Saranno 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 due conduttori sotto lo stesso morsetto solamente sul lato interno del quadro.

I morsetti saranno del tipo a vite 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.

ACCESSORI DI CABLAGGIO

La circolazione dei cavi di potenza e/o ausiliari dovrà avvenire nella zona posteriore del quadro o all'interno delle canaline laterali.

L'accesso alle condutture sarà possibile solo dal retro del quadro mediante l'asportazione delle lamiere di copertura posteriori.

COLLEGAMENTI ALLE LINEE ESTERNE

Se una linea è in Condotta a sbarre o contenuta in canalina saranno previste delle piastre metalliche in due pezzi asportabili per evitare l'ingresso di corpi estranei.

In ogni caso le linee si atteranno alla morsettiera in modo adeguato per rendere agevole qualsiasi intervento di manutenzione.

Le morsettiere non sosterrà il peso dei cavi ma gli stessi dovranno essere ancorati ove necessario a dei specifici profilati di fissaggio.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Dicembre 2024	Elaborato E-R.IE.03 – Capitolato speciale d'appalto parte tecnica dell'impianto elettrico	Pag. 13 di 53
-------------------------------	---------	---------------------	--	---------------

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

STRUMENTI DI MISURA

Potranno essere del tipo elettromagnetico analogico da incasso 72 x 72 mm, digitale a profilo modulare inseriti su guida del tipo ANALIZZATORI di RETE da incasso 96 x 96 mm con porta di comunicazione 485.

PRESCRIZIONI SULLE APPARECCHIATURE

per interruttori automatici magnetotermici con portate oltre 63A fino a 630 A sono stati utilizzati apparecchi di tipo scatolato aventi le seguenti caratteristiche:

- corrente nominale: secondo le esigenze
- tensione nominale d'impiego: 690 V
 - numero poli: 2-3-4
 - potere d'interruzione nominale a 400 V 50Hz (Icu): 10-35 kA
 - blocco contatti ausiliari in commutazione (of): aperto e chiuso
 - installazione: fissa ad attacchi anteriori o posteriori
 - sganciatore standard avente le seguenti caratteristiche:
 - a) soglia di intervento per sovraccarico $I_r = 0,7 \div 1$ di I_n
 - b) soglia di intervento per corto circuito $I_m = 0,4 \div 15$ di I_r

per interruttori automatici magnetotermici con portate fino a 63A sono stati utilizzati interruttori magnetotermici automatici di tipo modulari aventi le seguenti caratteristiche:

- corrente nominale: secondo le esigenze
- tensione nominale d'impiego: 230 / 400 V
- numero poli: 1+N - 2 - 3 - 4
 - potere d'interruzione nominale a 400 V 50Hz (Icu): 10-35 kA
 - blocco contatti ausiliari in commutazione (of): aperto e chiuso
- sganciatore curva C avente le seguenti caratteristiche:
 - a) soglia di intervento per sovraccarico $I_r = 1.45$ di I_n
 - b) soglia di intervento per corto circuito $I_m = 5$ di I_n

Per eseguire le protezioni dei circuiti ausiliari saranno impiegati interruttori magnetotermici modulari di tipo unipolare con taratura 2-4-6 A.

Per eseguire la protezione motori sono stati utilizzati interruttore automatico protezione motore, avente la protezione contro i sovraccarichi integrata all'interruttore automatico con possibilità di regolazione intervento termico e magnetico, completo di contatti ausiliari 1L intervento protezioni + 1L interruttore aperto.

Per il comando avviamento motore sono impiegati contattori trifase in esecuzione tropicalizzata, completi di bobina 110Vac (frequenza 50 Hz) completi di almeno 4 contatti ausiliari, protetto contro i contatti accidentali, corrente nominale secondo le esigenze, opportunamente declassata secondo la temperatura massima raggiungibile alla sommità del quadro Il coordinamento previsto per ogni quadro sarà inderogabilmente il tipo 2 in AC3, mentre la grandezza costruttiva minima consentita sarà la grandezza "0".

I relè ausiliari, per il comando a distanza dell'inserzione di ciascun circuito, saranno del tipo a 110/220 Vca e saranno completi, a secondo delle indicazioni riportate nella lista apparecchiature, di 4 o 2 o 1 contatto in commutazione con portata almeno pari a 5 A e zoccolo per montaggio su guida omega, compreso led di stato.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Dicembre 2024	Elaborato E-R.IE.03 – Capitolato speciale d'appalto parte tecnica dell'impianto elettrico	Pag. 14 di 53
-------------------------------	---------	---------------------	--	---------------

I trasformatori di corrente con portata secondo le applicazioni, corrente secondaria 5 A, classe di precisione pari a 0,5.

Gli amperometri modulari e/o da pannello presentano una portata secondo le applicazioni indicate sugli schemi, idonei per 5 In, classe di precisione pari a 0,5, dimensioni ridotte a 48x48 mm per installazione su portella interna.

I voltmetri modulari e/o da pannello, scala 500 V, classe di precisione 0,5.

Gli indicatori luminosi avranno un diametro 22 mm e saranno completi di ogni accessorio (gemma, blocchetto porta contatti, porta lampada, lampadina 2W attacco ba9s) e di targhetta indicatrice.

I selettori rotativi anch'essi sono previsti con diametro pari a 22 mm completi di accessori (blocchetto porta contatti e contatti) e di targhetta indicatrice.

I pulsanti di diametro 22 mm completi di accessori (blocchetto porta contatti e contatti) e di targhetta indicatrice.

Il sistema di alimentazione ausiliaria, per i circuiti ausiliari a 110Vca del quadro, sarà eseguito con trasformatore di sicurezza secondo le applicazioni, con tensioni primaria 380 V e secondaria 110 V, comprese di protezioni a monte ed a valle, eseguite con interruttori automatici aventi idoneo potere d'interruzione.

Temporizzatori modulare, 1-2 contatti in commutazione 250Vac 5A, non multi tensione, multi scala, multi funzione, led intervenuto.

COLLAUDI

Le prove di collaudo saranno eseguite secondo le modalità della norma CEI 17.13.1.

Inoltre il fornitore dovrà fornire i certificati delle prove di tipo, previste dalla norma CEI 17.13.1 effettuate su prototipi del quadro.

LIMITI DI FORNITURA

Ogni quadro P.C. sarà completo e pronto al funzionamento entro i seguenti limiti meccanici ed elettrici:

Lamiere di chiusura laterali;

Attacchi per collegamento cavi di potenza compresi; cavi e terminali esclusi;

Morsetteria per collegamento cavi ausiliari esterni compresa; cavi e capicorda esclusi;

NORME DI RIFERIMENTO

Il quadro P.C. è progettato, assiemato e collaudato in totale rispetto delle seguenti normative:

IEC 439.1 (CEI 17.13.1)

IEC 529 (CEI 70.1)

riguardanti l'assieme di quadri prefabbricati AS e ANS.

Tutti i componenti in materiale plastico dovranno rispondere ai requisiti di autoestinguibilità a 960 °C (30/30s) in conformità alle norme IC 695.2.1 (C.E.I. 50.11).

DATI AMBIENTALI

I dati ambientali riferiti al locale chiuso ove dovrà essere inserito il quadro in oggetto sono:

Temperatura ambiente max +40 °C - min - 5 °C

Umidità relativa 95 % massima

Altitudine < 2000 metri s.l.m.

Gli schemi elettrici relativi ai Quadro di Power Center e ai relativi Ausiliari dovranno essere presentati alla D.L. la quale una volta presa visione procederà all'avallo degli stessi.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Dicembre 2024	Elaborato E-R.IE.03 – Capitolato speciale d'appalto parte tecnica dell'impianto elettrico	Pag. 15 di 53
-------------------------------	---------	---------------------	--	---------------

CARATTERISTICHE ELETTRICHE Nuovo PWC (Power Center nel locale quadri elettrici)

Per il numero e tipologia di interruttori fare riferimento agli schemi elettrici di progetto

Tensione nominale	680	V
Tensione esercizio	400	V
Numero delle fasi	3F + N	
Frequenza nominale	50	Hz
Corrente nominale sbarre principali	fino a 400	A
Corrente di c.to circuito simmetrico	fino a 10	kA
Durata nominale del corto circuito	1"	
Grado di protezione sul fronte	fino a IP 55	
Grado di protezione a porta aperta	IP 20	
Grado di protezione esterno	IP 55	
Accessibilità quadro	Fronte	
FORMA di segregazione	1	
Larghezza del quadro (indicativa) mm	2106	
Altezza del quadro (indicativa) mm	2100	
Profondità del quadro (indicativa) mm	500	

5. QUADRI MCC.01÷03 – TIPO PACKAGE AD ANTA UNICA

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
Q.MCC.Sollevamento+Pretrattamenti	Nuovo locale Quadri Elettrici	Protezione Motori e Ausiliari sollevamento e pretrattamenti
Q.MCC.Biologia	Nuovo locale Quadri Elettrici	Protezione Motori e Ausiliari linee biologiche
Q.MCC.Stabilizzazione Aerobica	Nuovo locale Quadri Elettrici	Protezione Motori e Ausiliari comparto di stabilizzazione aerobica
Q.MCC.Cimitero	Locale quadri elettrici attuale nel depuratore in loc. Cimitero	Protezione Motori e Ausiliari sollevamento

Il quadro MCC sarà formato da una serie di pannelli di tipo componibile previsti per l'accoppiamento ed il collegamento a piè d'opera, nonché predisposti per l'ampliamento su ciascuno dei due fianchi. Il quadro elettrico dovrà essere con grado di protezione IP55.

Il quadro avrà forma di SEGREGAZIONE 1, tipo package ad anta unica. Non è contemplata alcuna forma di segregazione interna poiché i terminali per i conduttori esterni non separati dalle sbarre. Prima di ogni intervento sarà necessario togliere tensione al quadro.

Di seguito si elencano una serie di apparecchiature ritenute più importanti e comuni ad ogni MCC (come da schemi elettrici di progetto):

- Sezionatore generale dimensionato in base alla "In" del QUADRO in esecuzione fissa, dotato di contatti ausiliari (montato a fronte quadro);
- lampadina per indicazione di presenza tensione (montato a fronte quadro);
- n.1 analizzatore di rete con contatore certificato MID collegato al sistema di automazione (montato a fronte quadro) e con possibilità di trasmissione dati alla sala di telecontrollo;
- morsettiera e cablaggi

Inoltre nella voce si considera compresa la fornitura e posa in opera di una struttura in acciaio con relativa copertura metallica leggera finalizzata ad una ulteriore protezione del quadro elettrico.

Dati generali del quadro MCC.Sollevamento+Pretrattamenti

Tensione nominale	680 V
Tensione esercizio	400 V
Numero delle fasi	3F + N
Frequenza nominale	50 Hz
Corrente nominale sbarre principali	fino a 160 A
Corrente di c.to circuito simmetrico	fino a 10 kA
Durata nominale del corto circuito	1"
Grado di protezione sul fronte	fino a IP 55
Grado di protezione a porta aperta	IP 20
Grado di protezione esterno	IP 55
Accessibilità quadro	Fronte
FORMA di segregazione	1
Larghezza del quadro (indicativa) mm	1100
Altezza del quadro (indicativa) mm	2100
Profondità del quadro (indicativa) mm	500

Dati generali del quadro MCC.Biologia

Tensione nominale	680 V
Tensione esercizio	400 V
Numero delle fasi	3F + N
Frequenza nominale	50 Hz
Corrente nominale sbarre principali	fino a 160 A
Corrente di c.to circuito simmetrico	fino a 10 kA
Durata nominale del corto circuito	1"
Grado di protezione sul fronte	fino a IP 55
Grado di protezione a porta aperta	IP 20
Grado di protezione esterno	IP 55
Accessibilità quadro	Fronte
FORMA di segregazione	1
Larghezza del quadro (indicativa) mm	1100
Altezza del quadro (indicativa) mm	2200
Profondità del quadro (indicativa) mm	500

Dati generali del quadro MCC.Stabilizzazione Aerobica

Tensione nominale	680 V
Tensione esercizio	400 V
Numero delle fasi	3F + N
Frequenza nominale	50 Hz
Corrente nominale sbarre principali	fino a 160 A
Corrente di c.to circuito simmetrico	fino a 10 kA
Durata nominale del corto circuito	1"
Grado di protezione sul fronte	fino a IP 55
Grado di protezione a porta aperta	IP 20
Grado di protezione esterno	IP 55
Accessibilità quadro	Fronte
FORMA di segregazione	1
Larghezza del quadro (indicativa) mm	1200
Altezza del quadro (indicativa) mm	2200
Profondità del quadro (indicativa) mm	665

Dati generali del quadro MCC.Cimitero+Q.PLC

Tensione nominale	680 V
Tensione esercizio	400 V
Numero delle fasi	3F + N
Frequenza nominale	50 Hz
Corrente nominale sbarre principali	fino a 160 A
Corrente di c.to circuito simmetrico	fino a 10 kA
Durata nominale del corto circuito	1"
Grado di protezione sul fronte	fino a IP 55
Grado di protezione a porta aperta	IP 20
Grado di protezione esterno	IP 55
Accessibilità quadro	Fronte
FORMA di segregazione	1
Larghezza del quadro (indicativa) mm	2000
Altezza del quadro (indicativa) mm	2200
Profondità del quadro (indicativa) mm	500

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Dicembre 2024	Elaborato E-R.IE.03 – Capitolato speciale d'appalto parte tecnica dell'impianto elettrico	Pag. 18 di 53
-------------------------------	---------	---------------------	--	---------------

Caratteristiche generali:

I quadri dovranno essere realizzati con colonna ad anta unica tipo Package.

Gli MCC dovranno essere installati nelle posizioni indicate sulle planimetrie allegate e dovranno avere le caratteristiche riportate negli elaborati tecnici e sugli schemi elettrici allegati.

Su tutti i quadri con pannello anteriore apribile, le apparecchiature dovranno essere fissate alla struttura interna.

Per favorire la manutenzione ed i controlli dovrà essere assicurato un facile accesso a tutte le apparecchiature ed agli strumenti montati all'interno dei quadri.

L'accesso alle apparecchiature interne dei quadri dovrà tener conto della sicurezza delle persone.

Dovranno pertanto essere messe in atto tutte le misure che evitino la possibilità di venire accidentalmente in contatto con parti in tensione.

La protezione minima richiesta per parti che rimangono in tensione anche con interruttore generale aperto deve risultare ³ a IPXXB.

Sul quadro dovrà essere montato uno strumento ANALIZZATORE di RETE per la lettura di tutti i parametri della rete elettrica con un'uscita RS485 da collegare al PLC per controllo supervisione e al TLC.

A richiesta, i quadri elettrici forniti dovranno essere provvisti di basamento in carpenteria metallica zincata a caldo, dimensionato in maniera tale da essere impiegato come passaggio cavi per il collegamento elettrico.

Identificazione delle apparecchiature interne, ecc.

Ogni utenza dovrà essere predisposta per il collegamento al sistema di telecontrollo cui dovranno essere inviati le seguenti segnalazioni: automatico, marcia, allarme e misura 4÷20mA riferita alla corrente assorbita laddove previsto.

Le tipologie di avviamento all'interno dei quadri MCC saranno a partenza diretta o con partenza sotto inverter (dove previsto):

Le tipologie di avviamento all'interno dei quadri MCC saranno:

Partenza con INVERTER costituita da:

- N.1 Interruttore magnetotermico differenziale di protezione inverter di idonea taglia (differenziale di tipo B);
- N.2 contattori: N.1 il motore principale e N.1 per la ventilazione supplementare (in caso di utenze non sommerse in acqua);
- Inverter esterno quadro IP55 per la potenza congrua con il motore dell'utenza;
- Collegamento della PT100 direttamente agli ausiliari (predisposizione);

A fronte quadro troviamo:

- 3 Lampade di segnalazione e Led (Marcia Inverter, Utenza ferma o blocco motore, segnale blocco inverter);
- Tastierino dell'inverter remotato a fronte quadro;
- Selettore a 3 posizioni (AUT, 0 e MAN);

Tra la sezione dedicata agli avviamenti motori (morsettiera) e la sezione di automazione verranno trasferiti i seguenti segnali:

- Segnale di stato di AUTOMATICO/MANUALE dell'utenza;
- Segnale MARCIA INVERTER in condizione automatica;
- Segnale di stato di BLOCCO GENERICO (Scatto termico, Avaria Inverter, PT100, Scatto termico eventuale ventilazione supplementare, possibili altri blocchi esterni);

Tra gli ausiliari dell'utenza e l'Inverter a parete:

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Dicembre 2024	Elaborato E-R.IE.03 – Capitolato speciale d'appalto parte tecnica dell'impianto elettrico	Pag. 19 di 53
-------------------------------	---------	---------------------	--	---------------

- Segnale di Guasto Inverter;
- Segnale di Marcia Inverter;
- Comando di marcia Inverter in condizione automatica/manuale;

Tra l'Inverter e la sezione di automazione verranno trasferiti i seguenti segnali (in rete Profibus):

- Regolazione analogica dell'inverter;
- Feedback della frequenza dell'Inverter;

CARATTERISTICHE INVERTER (esterno quadro)

La funzione dell'Inverter è quella di variare il numero dei giri della girante modificando e modulando la frequenza (Hz) del motore (50Hz-30Hz).

Gli inverter verranno alloggiati all'interno del quadro (esterno quadro per quanto riguarda le 4 soffianti). Il display di controllo e regolazione verrà posizionato fronte quadro e collegato alla macchina modulante per mezzo di un cavo di rete.

Caratteristiche tecniche Inverter per le soffianti in biologia:

Il convertitore/modulatore di frequenza dovrà soddisfare le seguenti caratteristiche tecniche:	
Controllo	Interamente digitale + rete Ethernet
Potenza motore applicabile	55 kW (da confermare l'effettiva potenza)
Corrente massima inverter	150 A
Trifase	400V AC
Protezione	IP 55
Completo di induttanze lato c.c. per abbattimento armoniche verso rete, filtro antidisturbo in Cl.A2, display grafico, tastiera integrata, pannello di programmazione tutto quanto occorra per garantire la macchina completa e l'installazione a regola d'arte.	

Caratteristiche tecniche Inverter per le soffianti in stabilizzazione aerobica:

Il convertitore/modulatore di frequenza dovrà soddisfare le seguenti caratteristiche tecniche:	
Controllo	Interamente digitale + rete Ethernet
Potenza motore applicabile	22 kW (da confermare l'effettiva potenza)
Corrente massima inverter	50 A
Trifase	400V AC
Protezione	IP 55
Completo di induttanze lato c.c. per abbattimento armoniche verso rete, filtro antidisturbo in Cl.A2, display grafico, tastiera integrata, pannello di programmazione tutto quanto occorra per garantire la macchina completa e l'installazione a regola d'arte.	

Caratteristiche tecniche Inverter per pompe di sollevamento iniziale (dep.Valpone+Cimitero):

Il convertitore/modulatore di frequenza dovrà soddisfare le seguenti caratteristiche tecniche:	
Controllo	Interamente digitale + rete Ethernet
Potenza motore applicabile	15 kW (da confermare l'effettiva potenza)
Corrente massima inverter	32 A
Trifase	400V AC
Protezione	IP 55
Completo di induttanze lato c.c. per abbattimento armoniche verso rete, filtro antidisturbo in Cl.A2, display grafico, tastiera integrata, pannello di programmazione tutto quanto occorra per garantire la macchina completa e l'installazione a regola d'arte.	

Caratteristiche tecniche Inverter per pompe di sollevamento in equalizzazione:

Il convertitore/modulatore di frequenza dovrà soddisfare le seguenti caratteristiche tecniche:	
Controllo	Interamente digitale + rete Ethernet
Potenza motore applicabile	7,5 kW (da confermare l'effettiva potenza)

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Dicembre 2024	Elaborato E-R.IE.03 – Capitolato speciale d'appalto parte tecnica dell'impianto elettrico	Pag. 20 di 53
-------------------------------	---------	---------------------	--	---------------

Corrente massima inverter	18 A
Trifase	400V AC
Protezione	IP 55
Completo di induttanze lato c.c. per abbattimento armoniche verso rete, filtro antidisturbo in Cl.A2, display grafico, tastiera integrata, pannello di programmazione tutto quanto occorra per garantire la macchina completa e l'installazione a regola d'arte.	

Caratteristiche tecniche Inverter per pompe ricircolo nuove:

Il convertitore/modulatore di frequenza dovrà soddisfare le seguenti caratteristiche tecniche:	
Controllo	Interamente digitale + rete Ethernet
Potenza motore applicabile	2,2 kW (da confermare l'effettiva potenza)
Corrente massima inverter	6,3 A
Trifase	400V AC
Protezione	IP 55
Completo di induttanze lato c.c. per abbattimento armoniche verso rete, filtro antidisturbo in Cl.A2, display grafico, tastiera integrata, pannello di programmazione tutto quanto occorra per garantire la macchina completa e l'installazione a regola d'arte.	

Si considera compresa nella fornitura, l'intervento in sito per la programmazione, taratura e la calibrazione dell'inverter alle logiche di controllo

TIPOLOGIA di PARTENZA DIRETTA costituita da (interno quadro):

- N.1 Interruttore magnetotermico differenziale di protezione di idonea taglia;
- N. 1 contattore di idonea taglia;
- Sullo schema Funzionale tipico della Partenza, viene indicata la possibilità di applicare la protezione relè (es. MINICAS) qualora venisse fornita con l'elettromeccanica o il sistema cablato composto da un relè e un temporizzatore, ed entrambi con pulsante di sblocco;
- N.1 dispositivo di misura dell'assorbimento per mezzo dei TA, convertitore 4-20ma e visualizzatore grafico dell'assorbimento collegato al sistema di automazione.

A fronte quadro troviamo:

- 2 lampade di segnalazione e Led (Marcia, Blocco Motore);
- Selettore a 3 posizioni (AUT, 0 e MAN);

Tra il quadro MCC (morsettiera) e la sezione di automazione verranno trasferiti i seguenti segnali:

- Segnale di stato di AUTOMATICO dell'utenza;
- Segnale MARCIA;
- Segnale di stato di BLOCCO GENERICO (Scatto termico, PT100, possibili altri blocchi esterni);

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Il quadro sarà costituito dalle seguenti unità costruttive:

Frontalmente ogni scomparto è suddiviso nelle seguenti zone:

- SBARRE GENERALI
La zona sbarre è ricavata nella parte alta dello scomparto in apposita cella segregata, con portella anteriore incernierate munita di chiusura a chiave. Derivate dalle sbarre generali e per tutta l'altezza dello scomparto sono previste le sbarre verticali che consentono la connessione ad innesto della pinza d'ingresso di ciascun cassetto. Le sbarre PE sono previste orizzontalmente nella parte bassa dello scomparto. Tutte le sbarre sono in rame nudo di sezione adeguata ai carichi
- CELLE MOTORI
È la zona anteriore di ogni scomparto, adatta a ricevere i cassettei estraibili e/o a pannelli rimovibili / fissi suddivisa in 24/24. Sulla base del modulo più piccolo di 2/24 è possibile realizzare fino a un

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Dicembre 2024	Elaborato E-R.IE.03 – Capitolato speciale d'appalto parte tecnica dell'impianto elettrico	Pag. 21 di 53
-------------------------------	---------	---------------------	--	---------------

massimo di 12 celle per ogni scomparto. Ciascuna cella risulta così completamente segregata da divisori lamiera.

- CANALA CAVI

È la zona longitudinale destra dello scomparto chiusa da portella incernierata con chiave, entro la quale è previsto il passaggio ed il fissaggio dei cavi di potenza ed ausiliari, che si attesteranno sulla morsettera di uscita, in corrispondenza di ogni cassetto / pannello rimovibile / fisso.

Per tutte le partenze motori, laddove previsti con la fornitura delle utenze elettromeccaniche, dovranno essere installati e cablati i relè di allarme motore, tipo minicas. I segnali derivanti dal relè dovranno essere collegati alla sezione PLC.

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Il quadro sarà costituito dalle seguenti unità costruttive:

Frontalmente ogni scomparto è suddiviso nelle seguenti zone:

- SBARRE GENERALI

La zona sbarre è ricavata nella parte alta dello scomparto in apposita cella segregata, con portella anteriore incernierata munita di chiusura a chiave. Derivate dalle sbarre generali e per tutta l'altezza dello scomparto sono previste le sbarre verticali che consentono la connessione ad innesto della pinza d'ingresso di ciascun cassetto. Le sbarre PE sono previste orizzontalmente nella parte bassa dello scomparto. Tutte le sbarre sono in rame nudo di sezione adeguata ai carichi

- CELLE MOTORI

È la zona anteriore di ogni scomparto, adatta a ricevere i cassettei estraibili e/o a pannelli rimovibili / fissi suddivisa in 24/24. Sulla base del modulo più piccolo di 2/24 è possibile realizzare fino a un massimo di 12 celle per ogni scomparto. Ciascuna cella risulta così completamente segregata da divisori lamiera.

- CANALA CAVI

È la zona longitudinale destra dello scomparto chiusa da portella incernierata con chiave, entro la quale è previsto il passaggio ed il fissaggio dei cavi di potenza ed ausiliari, che si attesteranno sulla morsettera di uscita, in corrispondenza di ogni cassetto / pannello rimovibile / fisso.

CARPENTERIA

Il quadro deve essere realizzato con montanti in profilati di acciaio e pannelli di chiusura in lamiera ribordata avente una resistenza agli urti adeguata al luogo di installazione. Il riferimento per questo valore è l'indice IK definito nella norma CEI EN 50102 che non dovrà essere inferiore ad IK07 per i contenitori installati in ambienti ove non sussistano condizioni di rischio di shock; IK08 ove i rischi comportino eventuali danni agli apparecchi ed IK10 negli ambienti ove vi siano probabilità di urti importanti.

Il quadro deve essere chiuso su ogni lato con pannelli asportabili a mezzo di viti.

Le colonne del quadro saranno complete di golfari di sollevamento rimovibili una volta posato in cantiere.

Anche se prevista la possibilità di ispezione dal retro del quadro, tutti i componenti elettrici saranno facilmente accessibili dal fronte mediante pannelli avvitati o incernierati.

Sul pannello anteriore saranno previste feritoie per consentire il passaggio degli organi di comando.

Tutte le apparecchiature saranno fissate su guide Modulari o su pannelli fissati su specifiche traverse di sostegno.

Gli strumenti e lampade di segnalazione saranno montate sui pannelli frontali.

Sul pannello frontale ogni apparecchiatura sarà contrassegnata da targhette indicatrici che ne identificano il servizio.

Tutte le parti metalliche del quadro saranno collegate a terra (in conformità a quanto prescritto dalla citata norma CEI 17.13/1).

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Dicembre 2024	Elaborato E-R.IE.03 – Capitolato speciale d'appalto parte tecnica dell'impianto elettrico	Pag. 22 di 53
-------------------------------	---------	---------------------	--	---------------

Per quanto riguarda la struttura verrà utilizzata viteria antiossidante con rondelle auto graffianti al momento dell'assemblaggio, per le piastre frontali sarà necessario assicurarsi che i sistemi di fissaggio comportino una adeguata asportazione del rivestimento isolante.

VERNICIATURA

Per garantire un'efficace tenuta alla corrosione ed una buona tenuta della tinta nel tempo, la struttura ed i pannelli laterali dovranno essere opportunamente trattati e verniciati.

Questo è ottenuto da un trattamento chimico per fosfatazione delle lamiere seguito da una protezione per catodi.

Le lamiere trattate saranno poi verniciate con polvere termoindurente a base di resine epossidiche mescolate con resine poliesteri.

COLLEGAMENTI DI POTENZA

Le sbarre e i conduttori saranno 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 saranno in rame elettrolitico di sezione rettangolare piene; saranno fissate alla struttura tramite supporti isolati a pettine in grado di ricevere un massimo di 2 sbarre per fase e saranno disposte in modo da permettere eventuali modifiche future.

Potranno essere utilizzate sbarre di spessore 5 o 10mm, il numero e la sezione dovranno essere adeguati alla richiesta

Per i sistemi sbarre da 125A a 630A, dovranno essere utilizzati sistemi sbarre compatti ed interamente isolati nel caso di posizionamento sul fondo, per installazione in canalina laterale potranno essere utilizzati sistemi tradizionali

Le sbarre verticali da 630 A a 1600A potranno essere in rame piatto di sezione adeguata o in alluminio a profilo continuo predisposta per l'utilizzo di appositi accessori per il collegamento e fissata alla struttura tramite supporti isolati.

Oltre 1600A si seguiranno le stesse prescrizioni riguardanti le sbarre orizzontali, prevedendo però delle prefurature su tutta la lunghezza in modo da facilitare i collegamenti delle apparecchiature

L'interasse tra le fasi e la distanza tra i supporti sbarre sono regolamentate in base alle prove effettuate presso laboratori qualificati.

I collegamenti tra sistemi sbarre orizzontali e verticali saranno realizzati mediante connettori standard.

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

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

Dovranno essere previste delle protezioni interne, aventi grado di protezione 2X o XXB atte ad evitare contatti diretti con il sistema sbarre principale

DERIVAZIONI

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

Se garantita dal costruttore, sarà ammessa l'alimentazione da valle delle apparecchiature

Da 160 a 1600A saranno utilizzati collegamenti prefabbricati dimensionati in base all'energia specifica limitata dall'interruttore alimentato.

Salvo specifiche esigenze gli interruttori scatolati affiancati verticalmente su un'unica piastra saranno alimentati dalla parte superiore utilizzando specifici ripartitori prefabbricati tipo Polypact che permettono, non solo il collegamento, ma anche la possibilità di aggiungere o sostituire apparecchi di adatte caratteristiche senza effettuare modifiche sostanziali all'unità funzionale interessata.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Dicembre 2024	Elaborato E-R.IE.03 – Capitolato speciale d'appalto parte tecnica dell'impianto elettrico	Pag. 23 di 53
-------------------------------	---------	---------------------	--	---------------

Tutti i cavi di potenza, superiori a 50 mmq, entranti o uscenti dal quadro non avranno interposizione di morsettiere; si attesteranno direttamente ai morsetti degli interruttori che saranno provvisti di appositi coprimorsetti. L'ammarraggio dei cavi avverrà su specifici accessori di fissaggio

Le sbarre saranno 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 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.

DISPOSITIVI DI MANOVRA E PROTEZIONE

All'interno del vano, a cassetto estratto è garantito il grado di protezione IP20 mediante l'utilizzo di serrande automatiche, in materiale isolante, che segregano le parti in tensione.

Al connettore di potenza, è possibile connettere cavi fino ad una sezione massima di 120 mmq.

Tramite l'utilizzo di interblocchi meccanici ed elettrici, viene impossibilitata la possibilità di movimentazione del cassetto sotto carico.

Sarà garantita una facile individuazione delle manovre da compiere, che saranno pertanto concentrate sul fronte dello scomparto.

All'interno sarà possibile una agevole ispezionabilità ed una facile manutenzione.

Per facilitare la manutenzione le circuiterie di potenza e ausiliarie saranno alloggiare in cubicoli segregati tra loro.

Le distanze tra i dispositivi e le eventuali separazioni interne impediranno che interruzioni di elevate correnti di corto circuito o avarie notevoli possano interessare l'equipaggiamento elettrico montato in vani adiacenti.

Saranno in ogni caso, garantite le distanze che realizzano i perimetri di sicurezza.

Tutti i componenti elettrici ed elettronici saranno contraddistinti da targhette di identificazione conformi a quanto indicato dagli schemi.

Salvo diversa indicazione del progettista e/o richiesta nella specifica di progetto, sarà previsto, uno spazio pari al 20 % dell'ingombro totale che consenta eventuali ampliamenti senza intervenire sulla struttura di base ed i relativi circuiti di potenza.

CONDUTTORE DI PROTEZIONE

Sarà 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 al paragrafo 7.4.3.1.7 della già citata norma CEI 17-13/1.

COLLEGAMENTI AUSILIARI

Saranno in conduttore flessibile con isolamento adeguato 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.

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

Saranno 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 due conduttori sotto lo stesso morsetto solamente sul lato interno del quadro.

I morsetti saranno del tipo a vite 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.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Dicembre 2024	Elaborato E-R.IE.03 – Capitolato speciale d'appalto parte tecnica dell'impianto elettrico	Pag. 24 di 53
-------------------------------	---------	---------------------	--	---------------

Nel caso che la macchina (in genere le utenze sommerse, pompe e mixer) fosse fornita con proprio relè di protezione e acquisizione allarmi motori (es. MINICAS o similare) il suo cablaggio e collegamento agli schemi ausiliari forniti (all'interno del quadro MCC) dovrà essere realizzato seguendo le indicazioni dei relativi datasheet forniti dal costruttore.

COLLEGAMENTI ALLE LINEE ESTERNE

Se una linea è contenuta in canalina saranno previste delle piastre metalliche in due pezzi asportabili per evitare l'ingresso di corpi estranei.

Le linee si atterranno alla morsettiera in modo adeguato per rendere agevole qualsiasi intervento di manutenzione.

Le morsettiere non sosterrà 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 sconsigliabile il collegamento diretto sui contatti degli interruttori in modo da evitare eventuali sollecitazioni meccaniche.

Per i collegamenti degli apparecchi all'interno della canalina laterale saranno utilizzati appositi accessori.

PRESCRIZIONI SULLE APPARECCHIATURE

- per interruttori automatici magnetotermici con portate fino a 63A sono stati utilizzati interruttori magnetotermici automatici di tipo modulari aventi le seguenti caratteristiche:
 - corrente nominale: secondo le esigenze
 - tensione nominale d'impiego: 230 / 400 V
 - numero poli: 1+N - 2 - 3 - 4
 - potere d'interruzione nominale a 400 V 50Hz (Icu): 10-35 kA
 - blocco contatti ausiliari in commutazione (of): aperto e chiuso
 - sganciatore curva C avente le seguenti caratteristiche:
 - a) soglia di intervento per sovraccarico $I_r = 1.45 \text{ di } I_n$
 - b) soglia di intervento per corto circuito $I_m = 5 \text{ di } I_n$
- Per eseguire le protezioni dei circuiti ausiliari saranno impiegati interruttori magnetotermici modulari di tipo unipolare con taratura 2-4-6 A.
- Per eseguire la protezione motori sono stati utilizzati interruttore automatico protezione motore, avente la protezione contro i sovraccarichi integrata all'interruttore automatico con possibilità di regolazione intervento termico e magnetico, completo di contatti ausiliari 1L intervento protezioni + 1L interruttore aperto.
- Per il comando avviamento motore sono impiegati contattori trifase in esecuzione tropicalizzata, completi di bobina 110Vac frequenza 50 Hz (24Vac senza gli organi di comando in campo, i.e. colonnina di comando) completi di almeno 4 contatti ausiliari, protetto contro i contatti accidentali, corrente nominale secondo le esigenze, opportunamente declassata secondo la temperatura massima raggiungibile alla sommità del quadro Il coordinamento previsto per ogni quadro sarà inderogabilmente il tipo 2 in AC3, mentre la grandezza costruttiva minima consentita sarà la grandezza "0".
- I relè ausiliari, per il comando a distanza dell'inserzione di ciascun circuito, saranno del tipo a 110 Vca (24Vac senza gli organi di comando in campo, i.e. colonnina di comando) e saranno completi, a secondo delle indicazioni riportate nella lista apparecchiature, di 4 o 2 o 1 contatto in commutazione con portata almeno pari a 5 A e zoccolo per montaggio su guida omega, compreso led di stato.
- I trasformatori di corrente con portata secondo le applicazioni, corrente secondaria 5 A, classe di precisione pari a 0,5.
- Gli amperometri modulari e/o da pannello presentano una portata secondo le applicazioni indicate sugli schemi, idonei per 5 I_n , classe di precisione pari a 0,5, dimensioni ridotte a 48x48 mm per installazione su portella interna.
- I voltmetri modulari e/o da pannello, scala 500 V, classe di precisione 0,5.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Dicembre 2024	Elaborato E-R.IE.03 – Capitolato speciale d'appalto parte tecnica dell'impianto elettrico	Pag. 25 di 53
-------------------------------	---------	---------------------	--	---------------

9. Gli indicatori luminosi avranno un diametro 22 mm e saranno completi di ogni accessori (gemma, blocchetto porta contatti, porta lampada, lampadina 2W attacco ba9s) e di targhetta indicatrice.
10. I selettori rotativi anch'essi sono previsti con diametro pari a 22 mm completi di accessori (blocchetto porta contatti e contatti) e di targhetta indicatrice.
11. I pulsanti di diametro 22 mm completi di accessori (blocchetto porta contatti e contatti) e di targhetta indicatrice.
12. Il sistema di alimentazione ausiliaria, per i circuiti ausiliari a 110Vca (24Vac senza gli organi di comando in campo, i.e. colonnina di comando) del quadro, sarà eseguito con trasformatore di sicurezza secondo le applicazioni, con tensioni primaria 230 V e secondaria 24 V, comprese di protezioni a monte ed a valle, eseguite con interruttori automatici aventi idoneo potere d'interruzione.
13. Temporizzatori modulare, 1-2 contatti in commutazione 24Vac 5A, non multi tensione, multi scala, multi funzione, led intervenuto.

STRUMENTI DI MISURA

Potranno essere del tipo elettromagnetico analogico da incasso 72 x 72 mm, digitale a profilo modulare inseriti su guida oppure del tipo Analizzatori di rete da incasso 96 x 96 mm con porta di comunicazione 485. Sarà necessario prevedere un dispositivo per convertire la rete 485 in rete ethernet. Per le macchine a partenza diretta, quindi non dotate di inverter, si dovranno prevedere degli amperometri digitali con scala regolabile da associare a trasformatori di corrente TA.

CARATTERISTICHE ELETTRICHE DELLE PARTENZE

Il comando dell'interruttore è effettuato dall'esterno con manovra montata sul fronte quadro.

I contattori sono previsti per la categoria d'impiego AC3.

Per l'identificazione della destinazione delle apparecchiature sono previste targhette sulle portelle frontali del quadro in plexiglas inciso o serigrafato, mentre, all'interno del quadro, sono poste targhette indelebili autoadesive.

Le colonne con inverter cablati all'interno: gli scomparti contenenti gli inverter dovranno essere equipaggiati con ventilazione forzata in modo da garantire la corretta temperatura di funzionamento, nel caso non fosse sufficiente la ventilazione con aria naturale i quadri dovranno essere equipaggiati con condizionatori Rittal o similari con scambio aria, specifici per apparecchiature elettriche.

COLLAUDI

Le prove di collaudo saranno eseguite secondo le modalità della norma CEI EN 60439.1.

Inoltre il fornitore dovrà fornire i certificati delle prove di tipo, previste dalla norma CEI EN 60439.1 effettuate su prototipi del quadro.

LIMITI DI FORNITURA

Ogni quadro sarà completo e pronto al funzionamento entro i seguenti limiti meccanici ed elettrici:

- Lamiere di chiusura laterali;
- Attacchi per collegamento cavi di potenza compresi; cavi e terminali esclusi;
- Morsetteria per collegamento cavi ausiliari esterni compresa; cavi e capicorda esclusi;

NORME DI RIFERIMENTO

Il quadro MCC è progettato, assiemato e collaudato in totale rispetto delle seguenti normative:

- CEI EN 60439.1 (CEI 17.13.1)

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Dicembre 2024	Elaborato E-R.IE.03 – Capitolato speciale d'appalto parte tecnica dell'impianto elettrico	Pag. 26 di 53
-------------------------------	---------	---------------------	--	---------------

- CEI EN 50102

riguardanti l'assieme di quadri prefabbricati AS e ANS.

Tutti i componenti in materiale plastico dovranno rispondere ai requisiti di autoestinguibilità a 960 °C (30/30s) in conformità alle norme IEC 60695.2.1 (CEI 50.11).

6. QUADRO PLC.IA e ARCHITETTURA DI AUTOMAZIONE

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installa- zione</u>	<u>Funzione</u>
NP.IE.Q.PLC.IA	Nuovo locale quadri Elettrici	Logiche Automatiche e Semiautomatiche per funzionamento impianto

La sezione di automazione prevista all'interno del **Q.PLC.IA** sarà alimentata da un nuovo UPS da 3000VA e sarà dedicata, oltre che all'alimentazione dei sistemi di misura come riportato negli schemi unifilari di progetto anche all'installazione di nuovo PLC-CPU e di tutto l'hardware necessario all'acquisizione e trasmissione di segnali analogici e digitali sia all'interno del depuratore, con la sala controllo aziendale e con altri PLC e/o controllori avanzati. Nel quadro Automazione infatti sarà montata la centralina per il controllo dei cicli alternati in biologia (PC panel Easygest-WWTP).

In questa voce sono da considerare le seguenti attività fondamentali di programmazione:

- Sviluppo software delle logiche di programmazione del PLC;
- Sviluppo delle pagine grafiche relativamente a tutte le sezioni di trattamento dell'intero impianto (HMI);
- Interfacciamento con il telecontrollo aziendale;
- Montaggio del PC PANEL e interfacciamento con il sistema di controllo avanzato per i cicli alternati in biologia;
- Interfacciamento con altri PLC forniti eventualmente in ogni quadro bordo macchina;
- Interfacciamento con Panel Server, remote I/O e Inverter in rete;
- Fornitura di tutte le apparecchiature hardware;
- Carpenteria e apparecchiature elettriche per il quadro di automazione;
- Collaudo, avviamento, messa in servizio e addestramento del personale

I segnali analogici saranno opportunamente schermati e veicolati da conduttori connessi in modo tale da impedire la presenza di qualsiasi disturbo.

I segnali digitali dovranno essere insensibili ai disturbi di natura impulsiva e non dovranno essere affetti da disturbi dovuti alle vibrazioni prodotte dal rimbalzo dei contatti dei relè.

Tutti i segnali dovranno essere adeguatamente protetti contro impulsi e scariche di potenza non eccezionale.

Devono essere installati per ciascuna linea di acquisizione del segnale analogico dei separatori galvanici per la protezione del segnale.

I relè utilizzati dovranno essere estraibili e muniti di circuito di smorzamento e di pulsante per l'azionamento manuale. Tutti i contatti dovranno risultare in materiale sicuramente inalterabile all'azione dei vapori/gas presenti sull'impianto.

Le morsettiere dovranno essere sezionabili e suddivise funzionalmente nei seguenti gruppi alimentazioni, comandi, segnali, allarmi e misure. Dovranno essere dislocate in modo facilmente accessibile.

Tutte le apparecchiature saranno fissate su guide Modulari o su pannelli fissati su specifiche traverse di sostegno.

Particolare cura deve essere posta contro il pericolo da elettrocuzione sia da contatti diretti (barriere o tensioni non pericolose) e dai contatti indiretti come previsto dalla CEI EN 60204-1, CEI 64-8 e CEI17-13/1.

Spazio libero: il quadro dovrà essere dimensionato in modo che rimanga una superficie libera sulle piastre di fondo almeno pari al 20% della superficie totale delle piastre stesse.

Morsetti liberi: dovranno essere installati un numero di morsetti liberi almeno pari al 15% dei morsetti previsti a schema

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Dicembre 2024	Elaborato E-R.IE.03 – Capitolato speciale d'appalto parte tecnica dell'impianto elettrico	Pag. 28 di 53
-------------------------------	---------	---------------------	--	---------------

La sezione **Q.PLC.IA** sarà munita di almeno i seguenti componenti:

- Sezionatore generale di arrivo da 40A;
- Scaricatore di sovratensioni con dispositivo di protezione incorporato;
- N.1 UPS da guida DIN (input 24VDC, output 24VDC/20A)
- N.1 Trasformatore degli ausiliari a 230/24Vac;
- N.2 interruttori magnetotermici differenziali (Monofase) da 6A di RISERVA.
- Relè per segnalazione presenza rete;
- Un interruttore magnetotermico differenziale per ogni strumento di misura o centralina multiparametrica

Fronte quadro:

- N.1 lampadina a led per segnalazione presenza rete;
- N.1 Touch Panel tipo Siemens modello Comfort da 15" o similare munito di piattaforma di tipo Windows (PC PANEL da fronte quadro) in configurazione hot standby;
- N.1 Touch Panel tipo Siemens modello Comfort da 15" TP1500 (o similare);

L'alimentazione del modulo di interfaccia deve essere protetta con scaricatori/limitatori di tensione, gli ingressi analogici dovranno avere un optoisolatore prima di attestarsi sulla scheda ingressi analogici.

Il cablaggio delle apparecchiature verrà eseguito con conduttori unipolari in rame isolati in materiale plastico non propagante gli incendi a basso sviluppo di gas.

Dove richiesto dal costruttore degli azionamenti i cavi multipolari dovranno essere schermati con calza collegata alla barra equipotenziale del quadro generale.

All'interno del nuovo quadro di automazione, si prevede la nuova fornitura hardware dimensionata in funzione dei segnali futuri generati da tutte le utenze dell'impianto e dai nuovi quadri di progetto.

- N.1 trasformatore degli ausiliari a AC/DC a 230Vac/24Vdc (se necessario 110Vca) con protezione magnetotermico differenziale dedicato agli hardware per l'automazione e la telecomunicazione (Moduli I/O ModBUS, Touch Panel, ecc), capacità di uscita 31.2W;
- N.1 Rack CPU+PLC con moduli di acquisizione e comando digitali e analogici di marca e modello tipo Siemens S7-1500 o similare.
- N.2 Switch Industriali Managed 16 porte 10/100 BaseT(X) -40 to 75°C (Scalance xc216 o simile)
- Dispositivo di interfaccia per il collegamento ethernet TCP/IP;
- Dispositivi Smart Schneider Electric come da miglioria di gara e schemi elettrici;
- Linee di idonea tipologia di rete per la comunicazione tra i dispositivi e lo switch di rete.
- Montaggio e cablaggio a fronte quadro di n.1 Centralina (o PC PANEL) per il controllo avanzato dei cicli alternati

La fornitura si completa dai seguenti interventi:

- Montaggi e cablaggi delle apparecchiature hardware sopra elencate.
- Montaggio a fronte quadro del sistema di controllo avanzato composto da un PC Panel da 15", un ROUTER di tipo industriale interno quadro e i relativi collegamenti di rete allo switch del quadro.

COLLEGAMENTI E DERIVAZIONI

Saranno in conduttore flessibile con isolamento adeguato 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.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Dicembre 2024	Elaborato E-R.IE.03 – Capitolato speciale d'appalto parte tecnica dell'impianto elettrico	Pag. 29 di 53
-------------------------------	---------	---------------------	--	---------------

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

Saranno 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 due conduttori sotto lo stesso morsetto solamente sul lato interno del quadro.

I morsetti saranno del tipo a vite 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.

Il Quadro deve essere realizzato con montanti in profilati di acciaio e pannelli di chiusura in lamiera ribordata avente una resistenza agli urti adeguata al luogo di installazione, il riferimento per questo valore è l'indice IK definito nella norma CEI EN 50102, non dovrà essere inferiore ad IK07 per i contenitori installati in ambienti ove non sussistano condizioni di rischio di shock, IK08 ove i rischi comportino eventuali danni agli apparecchi ed IK10 negli ambienti ove vi siano probabilità di urti importanti.

La colonna dovrà essere dotata di un'anta con pannellatura trasparente. Il quadro deve essere chiuso su ogni lato con pannelli asportabili a mezzo di viti. Le colonne del quadro saranno complete di golfari di sollevamento rimovibili una volta posato in cantiere.

Anche se prevista la possibilità di ispezione dal retro del quadro, tutti i componenti elettrici saranno facilmente accessibili dal fronte mediante pannelli apribili incernierati.

Sul pannello anteriore saranno previste feritoie per consentire il passaggio degli organi di comando.

Tutte le apparecchiature saranno fissate su guide Modulari o su pannelli fissati su specifiche traverse di sostegno.

Tutte le parti metalliche del quadro saranno collegate a terra (in conformità a quanto prescritto dalla citata norma CEI 17.13/1).

Per quanto riguarda la struttura verrà utilizzata viteria antiossidante con rondelle auto graffianti al momento dell'assemblaggio, per le piastre frontali sarà necessario assicurarsi che i sistemi di fissaggio comportino una adeguata asportazione del rivestimento isolante.

Verrà garantito uno spazio libero pari al 10% circa dello spazio utile per consentire un eventuale ampliamento futuro.

Grado di protezione IP 55 secondo EN 60529, a porta chiusa;

Grado di protezione IP 30 secondo EN 60529, a porta aperta con controporta

Piastra di fondo in acciaio zincato.

La dimensione prevista dovrà essere tale da evitare eventuali sovratemperature interne.

I quadri devono rispettare norme CEI-IEC vigenti con particolare riguardo alla norma CEI-EN 60204-1 ultima edizione CEI 17-13 e CEI 64/8 .

Il quadro dovrà essere munito delle opportune sicurezze e di tutte le segnalazioni e le scritte di identificazione delle apparecchiature e della cavetteria. I conduttori saranno tutti flessibili, e con caratteristiche di isolamento e colorazioni delle guaine rispondenti alla Normativa Vigente. Sul lato interno delle porte sarà installato un contenitore per la documentazione, che dovrà essere esaustiva, aggiornata e inserita in adatto raccoglitore in grado di preservarla nel tempo.

Caratteristiche elettriche – sezione automazione

Tensione d'esercizio dei circuiti principali	230 V
Frequenza nominale	50 Hz
Sezionatore di arrivo	40A
Portata sbarre principali	40A
Corrente di corto circuito termica x 1 sec.	10 kA
Tensione dei circuiti di comando	24 Vca

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Dicembre 2024	Elaborato E-R.IE.03 – Capitolato speciale d'appalto parte tecnica dell'impianto elettrico	Pag. 30 di 53
-------------------------------	---------	---------------------	--	---------------

Tensione dei circuiti di segnalazione	24 Vca
Grado di protezione a portelle chiuse	IP 55
Gradi di protezione a portelle aperte	IP 20
Segregazione	1B
Larghezza quadro (indicativo)	mm 800
Altezza quadro (indicativo)	mm 2000
Profondità quadro (indicativo)	mm 500
Rispondenza alle normative	EN 60694 - EN 60439-1

Architettura del sistema di automazione

La soluzione di progetto fa riferimento alla volontà di supervisionare e controllare tutte le elettromeccaniche dell'impianto per mezzo di un sistema di automazione generale dotato di proprio hardware e software. Il PLC gestirà tutte le logiche di automazione del depuratore ad esclusione di quelle unità operative di trattamento che saranno gestite prioritariamente dal PC Panel con i software avanzati. Il PLC generale permetterà lo start/stop delle macchine in base ai parametri di processo desiderati, acquisirà i valori dalla strumentazione in campo, regolerà la frequenza ed il funzionamento degli inverter nonché tutti gli stati e gli allarmi previsti.

L'installazione di un sistema di automazione prevede le seguenti attività fondamentali di programmazione:

- Sviluppo software delle logiche di programmazione del PLC;
- Sviluppo delle pagine grafiche relativamente a tutte le sezioni di trattamento dell'intero impianto (HMI);
- Interfacciamento con il telecontrollo aziendale;
- Montaggio del PC PANEL e interfacciamento con il sistema di controllo avanzato per i cicli alternati in biologia;
- Interfacciamento con altri PLC forniti eventualmente in ogni quadro bordo macchina;
- Interfacciamento con Panel Server, remote I/O e Inverter in rete;
- Fornitura di tutte le apparecchiature hardware;
- Carpenteria e apparecchiature elettriche per il quadro di automazione;
- Collaudo, avviamento, messa in servizio e addestramento del personale

L'intera sezione biologica (soffianti e mixer) sarà primariamente gestita da un software specifico per i cicli alternati. Questo controllore con logiche avanzate, il quale prevede l'installazione a fronte quadro di un PC-PANEL dedicato, governerà il funzionamento delle macchine in base a complessi algoritmi brevettati e che dipendono sia da misurazioni strumentali in tempo reale che da settaggi derivanti dalla letteratura scientifica.

In caso di sua avaria, sarà il PLC a prendere il controllo gestendo quelle macchine che erano sotto controllo privilegiato in base ad impostazioni (o algoritmi) già caricati al suo interno (es. cicli di pausa/lavoro e regolazione a di frequenza a PID per le soffianti). Il PLC acquisendo già tutte le misure dalle strumentazioni in campo potrà regimare il funzionamento di tutte le macchine in precedenza controllate dal sistema avanzato.

In caso di avaria anche del PLC o si dovrà intervenire per un suo reset o si potrà commutare l'intero impianto in gestione manuale tramite dedicate selettori su ogni quadro MCC.

Il sistema di automazione, sia esso gestito in modo automatico dal PLC di concerto con il software avanzato per i cicli alternati, sia esso gestito in modalità elettromeccanica

Le seguenti figure schematizzano l'architettura dei controllori previsti a progetto.

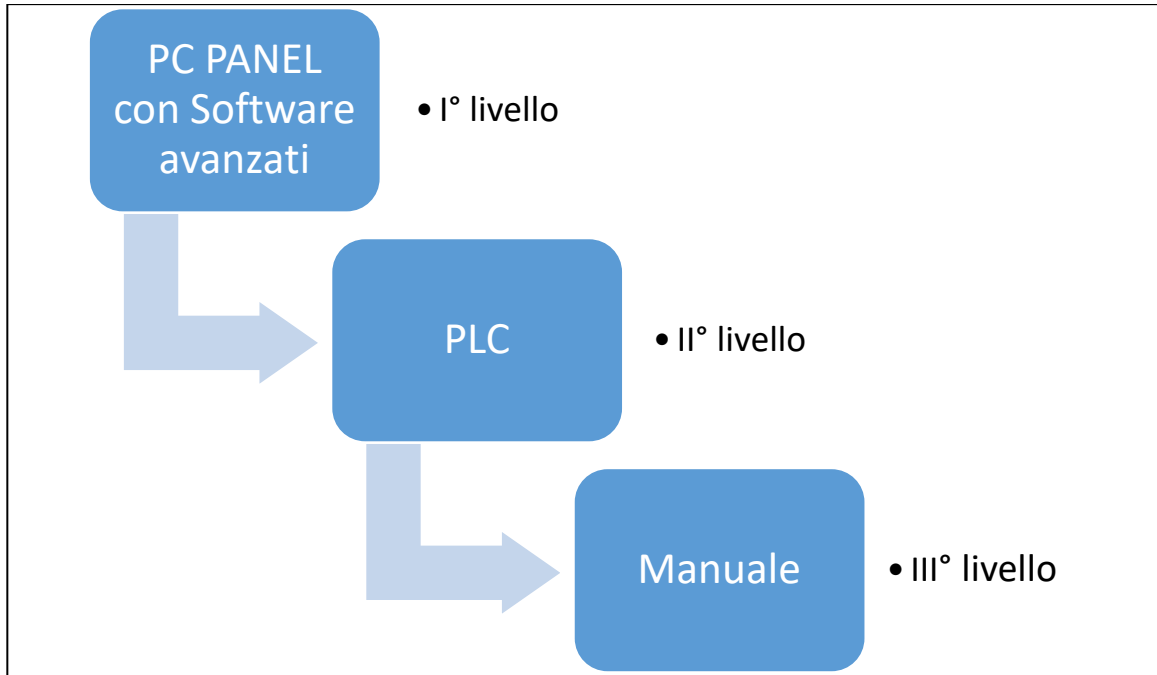


Fig.1 – Gerarchia di automazione e controllo di tutte le macchine sotto controllo privilegiato

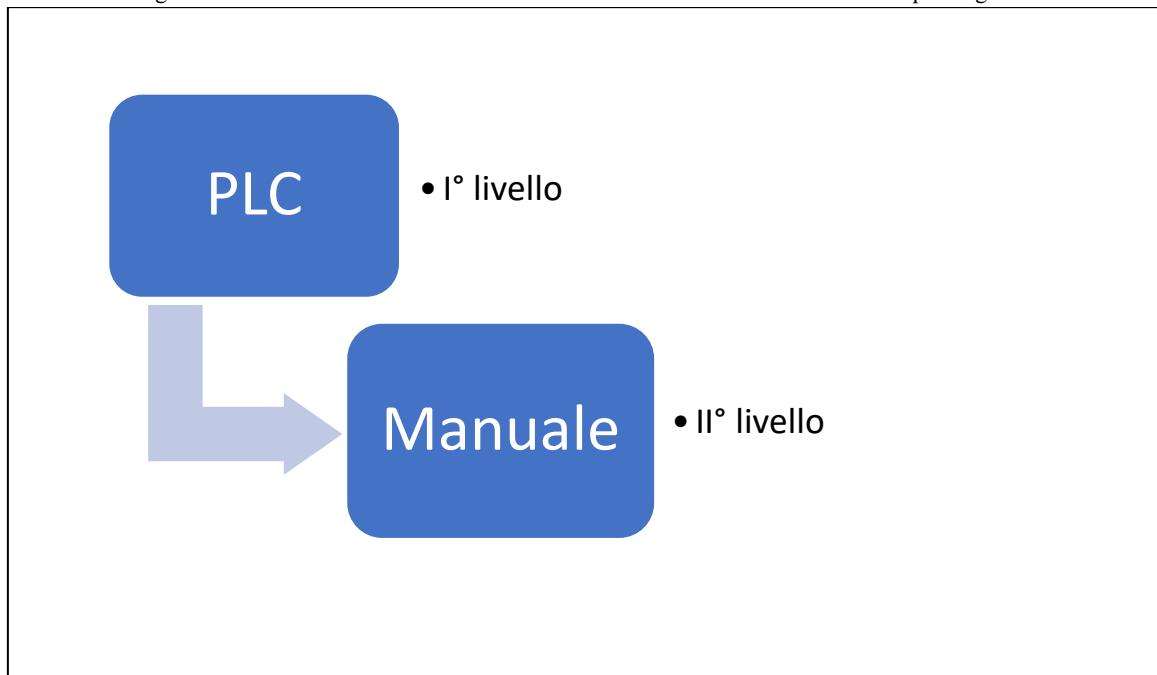


Fig.2 – Gerarchia di automazione e controllo per il resto delle macchine

PLC di Automazione Generale dell'impianto

Il PLC di campo viene dotato di moduli hardware di acquisizione e comando digitale e analogico in modo tale da poter collegare al sistema di supervisione tutte le utenze dell'impianto sia quelle esistenti che quelle di nuova installazione.

La stazione PLC comunica tutte le informazioni acquisite alla postazione Server e accetta tutte le impostazioni di set point e parametri derivanti eventualmente dalla postazione fissa. Comunque in caso di guasto della stazione fissa di supervisione, l'automazione di base continua a funzionare secondo gli ultimi parametri impostati.

Il PLC generale ed il PC panel dovranno interfacciarsi sia per lo scambio di parametri di processo sia per lo scambio di segnali di status da parte del PC panel verso il PLC. E' importante infatti che il PLC sappia se il

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Dicembre 2024	Elaborato E-R.IE.03 – Capitolato speciale d'appalto parte tecnica dell'impianto elettrico	Pag. 32 di 53
-------------------------------	---------	---------------------	--	---------------

controllore avanzato è in andato in crash. Per tanto in condizioni di avaria da parte del PC panel si programma il PLC in modo tale da riconoscere lo stato del sistema e quindi di acquisire dopo un certo tempo impostabile, la comandabilità anche delle unità operative che non comandava in precedenza andando ad attivare tutte le sue logiche pre-programmate e sempre pronte ad attivarsi.

Questo mutuo scambio tra i due sistemi sarà possibile sviluppando una pagina grafica dedicata alla funzione di “watch-dog virtuale”. Questo sistema di controllo implementato sul PLC, sarà composto da un timer interno che riceverà ciclicamente (frequenza costante) un feedback di “status operativo“ dal PC Panel. Nel caso che tale feedback non arrivi al PLC questo attiverà un countdown (impostabile in durata), scaduto il quale prenderà il controllo gestendo l'intero impianto.

Contemporaneamente la Stazione di Supervisione continua a funzionare correttamente a prescindere di chi stia comandando le diverse unità operative.

In caso di ripristino del PC primario, dopo un tempo di reset, lo stesso riprenderà automaticamente il controllo.

La colonna di automazione dovrà contenere anche tutte le morsettiere per il cablaggio dei cavi multipolari per la trasmissione e ricezione di tutti i segnali digitali e analogici e più precisamente (per ogni macchina):

- segnali di allarme motore (numero variabile in funzione della disponibilità di ogni macchina);
- segnali dalla colonnina di comando in campo;
- segnali da/a quadro MCC (teleruttore e/o interruttore di protezione a seconda del tipo di partenza);
- segnali analogici da/a inverter (valore di frequenza e feedback);
- regolazione analogica delle pompe di dosaggio se dotate di motovariatore;
- stati di tutti gli interruttori, stati degli asset di media tensione, segnali dal trasformatore cablati alle smartlink, trasmesse in modbus e quindi convertiti in ethernet;

Il numero di relè e comandi di tipo elettromeccanico sarà minimo, tutti i segnali arriveranno e partiranno direttamente dal PLC ovvero dai suoi moduli DI/DO o via rete. In dettaglio il numero dei moduli di acquisizione e comando da installare all'interno dell'isola PLC (Q.AUTOMAZIONE-UPS) dovranno essere dimensionati sulla base dei seguenti segnali digitali e analogici:

- 1) Segnali previsti per ciascuna tipologia di partenza (Diretta, Inverter e pompe di dosaggio) dei relativi quadri MCC;
- 2) Segnali dei galleggianti;
- 3) Segnali degli strumenti di misura;
- 4) Segnali di presenza tensione;
- 5) Segnali derivanti dai quadri previsti a bordo macchina, quali le griglie, i filtri, la centrifuga, ecc...;
- 6) Segnali derivanti via rete, quali ad esempio i segnali degli analizzatori di rete, ecc...;

Nella voce si ritengono comprese anche le seguenti attività:

- **Collaudo e assistenza all'avviamento;**
- **Un periodo di addestramento e istruzione del personale da concordare con la D.L e la Stazione Appaltante, e comunque non inferiore a quattro giorni;**
- **Consegna dei File di Programmazione al termine delle attività;**

E' compreso inoltre quanto altro necessario per rendere l'opera finita e funzionante a regola d'arte anche per quelle attività non esplicitamente riportate.

L'architettura dell'automazione sarà la stessa anche per la stazione di sollevamento dell'impianto in località Cimitero. Anche le dotazioni del quadro di automazione saranno le stesse a meno del touch panel per la sezione di automazione in loc. Cimitero. Si ritiene non necessario tale dispositivo data la modesta entità della strumentazione in campo e delle macchine stesse. L'operatore, per visualizzare le pagine grafiche relative al misuratore di portata e allo stato delle pompe di sollevamento (assorbimenti, valori analogici, allarmi, comandi, ecc), potrà con un tablet (o altro dispositivo mobile) collegarsi alla sala controllo di EGEA e quindi vedere ciò che vedrebbe dalla postazione pc scada.

7. DISPOSITIVI DI COMANDO IN CAMPO

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
NP.IE.Decontattore	Vicino ogni utenza in campo presso il dep.Valpone e in località Cimitero (escluse le soffianti della linea biologica)	Alimentazione/arresto macchine (escluse le soffianti in biologia)

Decontattore da 32A (3P+T+4Ausiliari)

Fornitura posa in opera e collegamento di sistema presa/spina “decontattore” (presa+sezionatore), per sezionamento locale (isolamento fisico di sicurezza) di pompe, motori e macchine in genere, in fase manutentiva; manovrabile da personale comune (PEC); potere d'interruzione integrato in classe AC23, secondo norma EN 60947/3 (interruttori, sezionatori di manovra sotto carico); completa di contatti di potenza ed eventuali contatti ausiliari per sonda termica e/o altre segnalazioni. Custodie in poliestere idonee a temperature da -40°C a +60°C, con grado di protezione IP66 e IP67, resistenti alle atmosfere con presenza di H2S, viterie e molle in acciaio AISI 316L; possibilità di dotazione di pulsante a fungo per comando di emergenza e blocco meccanico lucchettabile. Spina con contatti inossidabili in argento-nichel su molle in acciaio armonico ad alta pressione di contatto, dotata frontalmente di disco otturatore di sicurezza con grado di protezione pari a IP4X; conforme alla norma EN 60309-1 ed alla 60204-1 (direttiva macchine) in termini di dispositivo di sezionamento (isolamento) dall'alimentazione principale; compreso supporti di fissaggio, pezzi speciali ed accessori.

Versione comprensiva di scatola da parete in poliestere + flangia inclinata + presa; spina con impugnatura diritta; modello 3 Poli + T + 2 contatti ausiliari / 32A - 440V - IP67.

8. CAVI ELETTRICI BT

Vista l'entrata in vigore della nuova Normativa relativa ai cavi elettrici che dal 1° Luglio 2017 dovranno essere forniti e posati conformi al Regolamento CPR, il progetto dovrà prevedere la fornitura e posa dei cavi elettrici MT e BT (potenza e segnali) conformi al CPR.

Pertanto di seguito si riporta la tabella relativa al cambiamento delle sigle dei cavi elettrici:

CODICE	CLASSE
H07RN-F	Eca
H05RN-F	Eca
H07V-K	Eca
H05VV-F	Eca
H05Z1Z1-F	Eca
H03VV-F	Eca
H05V2V2-F	Eca

CODICE ATTUALE	CODICE NUOVO	CLASSE
N07G9-K	FG17	Cca-s1b,d1,a1
FG7OM1	FG16OM16	Cca-s1b,d1,a1
FG7M1	FG16M16	Cca-s1b,d1,a1
N07V-K	FS17	Cca-s3,d1,a3
FG7OR	FG16OR16	Cca-s3,d1,a3
FG7R	FG16R16	Cca-s3,d1,a3

I cavi CPR generalmente avranno le seguenti caratteristiche:

- più sicuri in caso di incendi
- tecniche costruttive migliori
- tendenzialmente più duri e difficili da torcere degli attuali
- costo maggiore rispetto ai vecchi cavi

I cavi sono classificati in 7 classi di Reazione al Fuoco Aca, B1ca, B2ca, Cca, Dca, Eca, Fca identificate dal pedice "ca" (cable) in funzione delle loro prestazioni decrescenti.

Oltre a questa classificazione principale, le autorità europee hanno regolamentato anche l'uso dei seguenti parametri aggiuntivi:

- a = acidità e corrosività. Varia da a1 a a3
- s = opacità dei fumi. Varia da s1 a s3

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Dicembre 2024	Elaborato E-R.IE.03 – Capitolato speciale d'appalto parte tecnica dell'impianto elettrico	Pag. 35 di 53
-------------------------------	---------	---------------------	--	---------------

• d = gocciolamento. Varia da d0 a d2.

Il fabbricante del cavo dovrà rivolgersi agli organismi notificati (notified bodies) per ottenere DoP (dichiarazione di prestazione) che certifica e valida la costanza delle prestazioni dei prodotti.

Il fabbricante, il distributore, l'importatore e il mandatario sono le figure legalmente responsabili per l'immissione dei prodotti secondo Il Regolamento CPR sul mercato e come ovvio devono rispondere ad obblighi di legge (art. 14 e 16 del Regolamento CPR).

L'installatore e il progettista potranno assicurarsi che i cavi siano conformi al CPR mediante la nuova marcatura CE.

La marcatura CE per il Regolamento CPR (art. 9) deve essere sempre posta sia nell'etichetta sia nel cavo stesso. Nel cavo tuttavia per motivi di spazio il fabbricante può decidere di riportare un codice univoco che identifica in modo inequivocabile il cavo e il suo lotto di produzione.

PRESCRIZIONI RIGUARDANTI LA POSA DEI CAVI

Tutti i cavi saranno posati avendo cura di non sottoporli a sollecitazioni meccaniche e termiche diverse da quelle normali previste in funzione del tipo di posa usati e non reggeranno pesi, neppure di organi elettrici ad essi collegati e saranno adeguatamente sostenuti in funzione della loro resistenza meccanica.

I conduttori unipolari dei circuiti di potenza in corrente alternata saranno disposti e supportati in modo da evitare pericolosi riscaldamenti delle parti metalliche adiacenti per effetto induttivo, ad esempio materiale magnetico.

Eventuali cavi collegati in parallelo per la trasmissione di correnti elevate, dovranno:

- essere dello stesso tipo e sezione;
- seguire percorsi paralleli eventualmente con trasposizioni, in modo che la lunghezza risulti uguale;
- essere convenientemente ammarati per resistere alle sollecitazioni derivanti dai corto circuiti.

Lo svolgimento del cavo sarà normalmente eseguito con la bobina fissa montata su carrello o su cavalletto che ne consenta la facile rotazione e tirando il cavo in modo che lasci la bobina dal basso. Non è consentito svolgere il cavo estraendo le spire dalla bobina.

Quando il cavo viene prima svolto alla base di una passerella, sarà issato sulla passerella impiegando la sola manodopera. Durante la posa col sistema a bobina fissa, il cavo appoggerà su rulli posti tra loro ad una distanza tale da evitare che il cavo strisci sul terreno.

Nelle curve saranno impiegati rulli inclinati o verticali.

Gli sforzi di tiro da applicare durante le operazioni di posa dei cavi, per conduttori di rame, non supereranno i valori prescritti dai costruttori ed in mancanza di questi una sollecitazione di 6 kg/mm² di sezione totale.

A tale scopo si impiegheranno calze metalliche, anelli o ganci di tiro adeguatamente fissati alle estremità dei conduttori, evitando fra l'altro che l'umidità vada a penetrare nel cavo.

Se il cavo è provvisto di una armatura a fili o piattine di acciaio, la forza di tiro sarà applicata all'armatura e non sarà superiore ai valori prescritti dai costruttori ed in mancanza di questo dato non si supererà una sollecitazione di 10 kg/mm² di sezione dell'armatura.

Durante la posa sarà evitato che il cavo giri sul proprio asse.

È preferito il tiro con l'impiego della sola manodopera, però è consentito il tiro con paranco a mano oppure a motore, purché munito di un dispositivo che impedisca di superare lo sforzo di tiro massimo ammesso per il cavo.

Nei tratti di percorso molto lunghi, per evitare di superare lo sforzo di tiro massimo ammesso è consentito impiegare rulli motorizzati intercalati a quelli folli, in questo caso però il loro azionamento sarà controllato dal paranco provvisto di controllo dello sforzo di tiro massimo.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Dicembre 2024	Elaborato E-R.IE.03 – Capitolato speciale d'appalto parte tecnica dell'impianto elettrico	Pag. 36 di 53
-------------------------------	---------	---------------------	--	---------------

I raggi di curvatura nei cambiamenti di direzione dei percorsi e nelle operazioni di posa non saranno inferiori ai valori previsti dalla Normativa Vigente.

Durante le operazioni di manipolazione del cavo, si eviterà di curvarlo sotto il valore di 20 D. Gli spezzoni di cavo rimanenti dopo la posa, saranno avvolti su bobine di raggio 20 D.

Nelle formule sopra indicate, “D” indica il diametro esterno del cavo e “d” indica il diametro di un conduttore (il maggiore se i conduttori sono disuguali) quando non si può misurarlo, sarà calcolato con $d = 1,3A$ (in mm), dove A (in mmq. è la sezione del conduttore).

La tensione disponibile ai morsetti dei motori durante l'avviamento sarà comunque tale da consentire un sicuro avviamento dei motori, anche a pieno carico, se richiesto, senza danno ai motori stessi.

La tensione disponibile alle sbarre dei quadri di alimentazione dei motori sarà tale da non interferire con il funzionamento dei motori in marcia e da consentire l'attivazione dei contattori dei motori.

All'interno dei locali i cavi elettrici verranno posati dentro cunicoli, cavidotti, tubazioni e scatole in metallo/P.V.C. posati ad incasso nelle murature oppure a vista sulle pareti o a pavimento.

All'aperto i cavi verranno posati dentro polifore interratoe tutte del tipo corrugato, su uno o più strati paralleli e/o sovrapposti posti ad adeguata profondità ≥ 50 cm dal piano di campagna, con allocazione superiore di un nastro di segnalazione e monito o su canalizzazioni metalliche o plastiche ancorate su opportuni staffaggi.

Le derivazioni verranno realizzate attraverso pozzetti ispezionabili con botole per traffico pesante. Le derivazioni a vista verranno realizzate con tubazioni in acciaio zincato (conduit), scatole di derivazione in lega leggera e pressatubi, fissati a parete. La parte terminale di collegamento al motore sarà effettuata con tubo flessibile con guaina di protezione.

L'esecuzione dell'impianto dovrà essere conforme alle norme CEI 64-8, con particolare riferimento a luoghi umidi ed aggressivi.

Tutti i circuiti esterni e nei locali con le macchine operatrici, saranno realizzati in esecuzione IP54. Per il dimensionamento delle tubazioni e dei cavidotti dovranno essere rispettate le prescrizioni delle norme CEI 64-8. In particolare il fattore di stipamento delle tubazioni non dovrà superare il valore di 1,3 (art. 52).

Particolare cura dovrà essere posta nella posa dei cavi facendo attenzione che le condutture non siano soggette a sforzi a trazione e non siano danneggiate da spigoli vivi o da parti soggette a movimento. La piegatura dei cavi dovrà essere effettuata con raggi di curvatura non inferiori a quelli minimi indicati dalle CEI-UNEL relative a ciascun tipo di cavo.

Nella scelta e nella installazione dei cavi si dovrà tenere presente che per i circuiti a tensione nominale non superiore a 230/400V i cavi devono avere tensione nominale di isolamento non inferiore a 450/750V e che per i circuiti di segnalazione e di comando è ammesso l'impiego di cavi con tensione nominale di isolamento non inferiore a 300/500V.

All'interno dei canali e tubi protettivi si potranno inoltre installare circuiti a tensione diversa, purché i cavi delle varie linee siano tra loro separati con setti divisorii, in alternativa, è possibile posare all'interno del canale un altro canale di dimensioni ridotte o un tubo protettivo, oppure si possono usare cavi di segnale isolati per la tensione nominale dei cavi di energia.

Le connessioni e le derivazioni dovranno essere sempre effettuate esclusivamente nelle scatole di derivazione con morsetti metallici a vite con cappuccio isolato o sistemi ad essi equivalenti.



La tenuta contro la penetrazione dei liquidi e lo strappo sarà realizzata sui cavi entranti nella custodia degli apparecchi, nelle cassette di giunzione elettrica e nei quadri elettrici.

Con raccordi pressacavo aventi grado di protezione IP68 e linea esclusivamente in cavo multipolare. Qualora l'apparecchio da collegare sia dotato di raccordi o pressacavi con grado di protezione inferiore ad IP68 si provvederà a sostituirli con altri aventi il corretto grado di protezione.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Dicembre 2024	Elaborato E-R.IE.03 – Capitolato speciale d'appalto parte tecnica dell'impianto elettrico	Pag. 37 di 53
-------------------------------	---------	---------------------	--	---------------

Sarà quindi lasciato un tratto di cavo, meccanicamente non protetto e di lunghezza non superiore a 50 cm, che collega il componente. Solo quest'ultimo sarà dotato, al suo ingresso, di pressacavo IP68. La cassetta di giunzione elettrica dove è realizzata una giunzione di conduttori elettrici è dotata esclusivamente di pressacavi IP68, mentre la cassetta di linea o cassetta di transito e/o smistamento di cavi multipolari, senza interruzione elettrica è dotata di raccordi per tubo/guaina o pressacavi IP55.

le uscite dei cavi dai quadri elettrici saranno realizzate con pressacavi IP68 sul lato inferiore con un tratto di cavo a vista non superiore a 50 cm ed ingresso in tubazione, oppure in canale o passerella utilizzando pressacavi IP55. Per le uscite dal basso i pressacavi saranno applicati sulla piastra di fondo. In generale ed ove possibile, i pressacavi dovranno essere installati sul lato inferiore di cassette e quadri.

Bassa Tensione <i>Low Voltage</i>	<h1>FS17 450/750 v Repero®</h1>	Energia <i>Power</i>
CPR (UE) n°305/11 Cca - s3, d1, a3 CEI UNEL 35716 CEI EN 60332-1-2 2014/35/UE 2011/65/CE CA01.00734	Regolamento Prodotti da Costruzione/ <i>Construction Products Regulation</i> Classe conforme norme EN 50575:2014 + A1:2016 e EN 13501-6:2014 Class according to standards EN 50575:2014 + A1:2016 and EN 13501-6:2014 Costruzione e requisiti/ <i>Construction and specifications</i> Propagazione fiamma/ <i>Flame propagation</i> Direttiva Bassa Tensione/ <i>Low Voltage Directive</i> Direttiva RoHS/ <i>RoHS Directive</i> Certificato IMQ-EFP/ <i>IMQ-EFP Certificate</i>	DoP n°1018/17 (≤ 6 mm ²) DoP n°1023/17 (> 6 mm ²)  FS17 REPERO® - Cca-s3,d1,a3   
<p>DESCRIZIONE</p> <p>Cavo per energia isolato in PVC di qualità S17, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR).</p> <p>Conduttore Corda flessibile di rame rosso ricotto, classe 5</p> <p>Isolante Miscela di PVC di qualità S17</p> <p>Colori Standard: giallo/verde, blu, marrone, nero, grigio Altri colori: a richiesta</p> <p>Marchatura a incisione BALDASSARI CAVI REPERO® FS17 450/750 V (sez) Cca-s3,d1,a3 IEMMEQU EFP</p> <p>CARATTERISTICHE TECNICHE</p> <p>Tensione nominale U₀/U: 450/750 V</p> <p>Temperatura massima di esercizio: 70°C</p> <p>Temperatura minima di esercizio: -10°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)</p> <p>Temperatura minima di posa: 5°C</p> <p>Temperatura massima di corto circuito: 160°C</p> <p>Sforzo massimo di trazione: 50 N/mm²</p> <p>Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro esterno massimo</p> <p>Condizioni di impiego Cavi adatti all'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo. Per installazioni entro tubazioni in vista o incassate o sistemi chiusi similari. Adatti per installazione fissa e protetta in apparecchi di illuminazione ed apparecchiature di interruzione e comando. La sezione di 1 mm² è prevista (in aggiunta alle rimanenti) soltanto per cablaggi interni di quadri elettrici per segnalamento e comando o per circuiti elettrici di ascensori e montacarichi. Per installazioni a rischio di incendio la temperatura massima di esercizio non deve superare i 55°C. (rif. CEI 20-40)</p>	<p>DESCRIPTION</p> <p>Power cable, PVC insulated S17 quality, with special fire reaction characteristics according to Construction Products Regulation (CPR).</p> <p>Conductor Plain copper flexible wire, class 5</p> <p>Insulation PVC compound, S17 quality</p> <p>Colours Standard: yellow/green, blue, brown, black, grey Other colours: on demand</p> <p>Embossing marking BALDASSARI CAVI REPERO® FS17 450/750 V (section) Cca-s3,d1,a3 IEMMEQU EFP</p> <p>TECHNICAL CHARACTERISTICS</p> <p>Nominal voltage U₀/U: 450/750 V</p> <p>Maximum operating temperature: 70°C</p> <p>Minimum operating temperature: -10°C (without mechanical stress)</p> <p>Minimum installation temperature: 5°C</p> <p>Maximum short circuit temperature: 160°C</p> <p>Maximum tensile stress: 50 N/mm²</p> <p>Minimum bending radius: 4 x maximum external diameter</p> <p>Use and installation Cables suitable for electrical power systems in constructions and other civil engineering works in order to limit fire spread and smoke emission. For installation in surface conduits or embedded conduits or similar closed systems. Suitable for fixed and protected installation in lighting appliances and switching and control equipments. The 1 mm² section is provided (in addition to others) only for internal wiring in switchboards for signalling and control or for electric circuits of lifts and hoists. For fire risk installations, the maximum temperature must not exceed 55°C. (ref. CEI 20-40)</p>	

FG16R16 / FG16OR16 0,6/1 kV

CPR Cca-s3,d1,a3

Cavi per energia e segnalazioni flessibili per posa fissa, isolati in HEPR di qualità G16, non propaganti l'incendio a ridotta emissione di gas corrosivi. In accordo al Regolamento Europeo (CPR) UE 305/11
Flexible or rigid power control cable for fixed installations not propagating fire and with low corrosive gas emission. G16 quality HEPR insulated. CPR UE 305/11



Model Product: P10-P11 - 20200407

(Conforme alla direttiva BT 2014/35/UE- 2011/65/EU (RoHS 2) Regolamento CPR UE 305/11)

Norme di riferimento

CEI 20-13 IEC 60502-1 CEI UNEL 35318-35322-35016
EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016

(Accordingly to the standards BT 2014/35/UE- 2011/65/EU (RoHS 2) CPR UE 305/11)

Standards



<p>Conduttore flessibile di rame rosso ricotto classe 5. Isolamento in HEPR di qualità G16 Riempitivo in materiale non fibroso e non igroscopico Guaina in miscela termoplastica tipo R16</p>	<p>Class 5 flexible copper conductor. Elastomeric mixture insulation (G16 quality). Not fibrous and not hygroscopic filler Outer Sheath PVC R16 type.</p>
---	---

	600V(AC) 1800V(DC)	Nominal voltage U0
Tensione nominale U0	1000V(AC) 1800V(DC)	Nominal voltage U
Tensione nominale U	4000 V	Test voltage
Tensione di prova	1200V(AC) 1800V(DC)	Maximun voltage Um
Tensione massima Um	90	Maximun operating temperature
Temperatura massima di esercizio	250	Maximun short circuit temperature for sections up to 240mm ²
Temperatura massima di corto circuito per sezioni fino a 240mm ²	220	Maximun short circuit temperature for sections over 240mm ²
Temperatura massima di corto circuito per sezioni oltre 240mm ²	-15°C	Min. operating temperature (without mechanical shocks)
Temperatura minima di esercizio (senza shock meccanico)	0°C	Minimum installation and use temperature
Temperatura minima di installazione e maneggio		

Condizioni di impiego piu comuni
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 fissa in aria libera, in tubo o canaletta, su muratura e strutture metalliche o sospesa. Per posa interrata diretta o indiretta. Per trasporto di energia e trasmissione segnali in ambienti esterni anche bagnati AD7. Caratteristiche particolari buona resistenza agli oli e ai grassi industriali. Caratteristiche Particolari Aggiuntive: buon comportamento alle basse temperature e resistente ai raggi UV.

Condizioni di posa
Raggio minimo di curvatura per diametro D (in mm):
energia = 4 D / segnalazione e comandi = 6 D
Sforzo massimo di tiro:
50 N/mm²

Imballo
Matasse da 100m in involucri termoretraibili fino alla sezione 5x6mm² se richiesto. Bobina con metrature da definire in fase di ordine.

Colori anime
Unipolare: nero
Bipolare: blu-marrone
Tripolare: marrone-nero-grigio o G/V-blu-marrone
Quadripolare: blu-marrone-nero-grigio (o G/V al posto del blu)
Pentapolare: G/V-blu-marrone-nero-grigio (senza G/V 2 neri)
Multipli per segnalazioni: neri numerati

Colori guaina
Grigio chiaro RAL7035

Marcatore ad inchiostro
GENERALCAVI- Cca-s3,d1,a3 - IEMMEQU EFP - anno - FG16(O)R16 - 0,6/1 kV - form x sez. - ordine lavoro interno - metratura progressiva

Common features
For electrical power system in constructions and other civil engineering buildings, in order to limit fire and smoke production and spread, in accordance with the CPR. Power and control use outdoor and indoor applications, even wet. Suitable for fixed installations at open air, in tube or canals, masonry, metals structures, overhead wire and for direct or indirect underground wiring. Power and control use outdoor applications, even wet AD7. Special features good resistance to industrial oils and greases. Additional Special Features: Good behavior at low temperatures, UV resistant.

Employment
Minimum bending radius per D cable diameter (in mm):
Power cables = 4 D / Control cables = 6 D
Maximum pulling stress:
50 N/mm²

Packing
100m rings in thermoplastic film up to section 5x6mm². Drums to agree.

Core colours
Single core: black
Two cores: blue-brown
Three cores: brown-black-gray (or blue-brown-Y/G)
Four cores: blue-brown-black-gray (or Y/G instead blue)
Five cores: Y/G-blue-brown-black-gray (or black instead Y/G)
Multicores: black with numbers

Sheath colour
Light grey RAL 7035

Ink marking
GENERALCAVI - Cca-s3,d1,a3 - IEMMEQU EFP - year - FG16(O)R16-0,61kV - form x sect. - inner work order - progressive length



FG16H2R16 0,6/1kV FG16OH2R16 0,6/1kV

CPR Cca-s3,d1,a3

Model Product: G33 - 20180212

CAVI PER ENERGIA E SEGNALAZIONI ISOLATI IN HEPR QUALITA' G16. CAVI FLESSIBILI SCHERMATI A TRECCIA DI FILI DI RAME SOTTO GUAINA IN PVC
FLEXIBLE POWER AND CONTROL CABLE WITH COPPER WIRES BRAID SCREEN AND INSULATION IN G16 QUALITY HEPR

(Conforme alla direttiva BT 2014/35/UE - Direttiva 2011/65/EU (RoHS 3)) (Accordingly to the standards BT 2014/35/UE- 2011/65/EU (RoHS 3))

Norme di riferimento	Standards
CEI 20-13 IEC 60502-1 CEI UNEL 35318-35322-35016 EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016	




<p>Conduttore flessibile di rame rosso ricotto classe 5. Isolamento in HEPR di qualità G16 Guainetta in PVC+materiale non fibroso e non igroscopico Schermo costituito da treccia di fili di rame rosso Guaina in mescola termoplastica tipo R16</p>	<p>Class 5 flexible copper conductor. Elastomeric mixture insulation (G16 quality). PVC+not fibrous and not hygroscopic filler Shield made up of a copper wires braid SH. Outer Sheath PVC R16 type.</p>
--	--

Tensione nominale U0	600 V	Nominal voltage U0
Tensione nominale U	1000 V	Nominal voltage U
Tensione di prova	4000 V	Test voltage
Tensione massima Um	1200 V	Maximun voltage Um
Temperatura massima di esercizio	+90°C	Maximun operating temperature
Temperatura massima di corto circuito	+250°C	Maximun 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

<p>Condizioni di impiego piu comuni 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 trasporto di energia e trasmissione segnali in ambienti esterni anche bagnati. Per posa fissa all'esterno in aria libera, ma protetti dai raggi UV. Caratteristica principale di questo cavo è la protezione da interferenze elettromagnetiche grazie alla schermatura in rame che lo rende particolarmente adatto in per il trasporto di comandi e segnali. Per trasporto di energia e trasmissione segnali in ambienti esterni anche bagnati AD7. Caratteristiche particolari buona resistenza agli oli e ai grassi industriali. Caratteristiche Particolari, buon comportamento alle basse temperature a resistente ai raggi UV.</p> <p>Condizioni di posa Raggio minimo di curvatura per diametro D (in mm): 8D Sforzo massimo di tiro: Durante l'installazione 50 N/mmq In caso di sollecitazione statica 15 N/mmq</p> <p>Imballo Bobina con metrature da definire in fase di ordine.</p> <p>Colori anime Bipolare: blu-marrone Tripolare: marrone-nero-grigio o G/V-blu-marrone; Quadrupolare: blu-marrone-nero-grigio (o G/V al posto del blu); Pentapolare: G/V-blu-marrone-nero-grigio (senza G/V 2 neri); Multipli per segnalazioni: neri numerati.</p> <p>Colori guaina Grigio</p> <p>Marchatura ad inchiostro GENERAL CAVI - Cca-s3,d1,a3 - IEMMEQU EFP -anno - FG16OH2R16-0,61/kV - form x sez. -ordine lavoro interno - metratura progressiva</p>	<p>Common features For electrical power system in constructions and other civil engineering bulginngs, in order to limit fire and smoke production and spread, in accordance with the CPR. Power and control use outdoor applications, even wet. For fixing outside in free air, but protected by UV rays. The most important property of this kind of cable is its copper screen protection against electromagnetic interferences. It is especially suitable for signals. Power and control use outdoor applications, even wet AD7. Special features good resistance to industrial oils and greases. Good behavior at low temperatures. UV resistant.</p> <p>Employment Minimum bending radius per D cable diameter (in mm): 8D Maximum pulling stress: During installation 50 N/mmq Static stress 15 N/mmq</p> <p>Packing Drums to agree.</p> <p>Core colours Two cores: blue-brown; Three cores: brown-black-gray (or blue-brown-Y/G); Four cores: blue-brown-black-gray (Y/G no blue); Five cores: Y/G-blue-brown-black-gray (black no Y/G); Multicores: black with numbers.</p> <p>Sheath colour Grey</p> <p>Ink marking GENERAL CAVI -Cca-s3,d1,a3 - IEMMEQU EFP -year - FG16OH2R16-0,61/kV - form x sect. -inner work order - progressive lenght</p>
---	---

MEDIA TENSIONE - CAVI A NORMA CPR / MEDIUM VOLTAGE - CPR-COMPLIANT CABLES

RG26H1M16 Afumex™

MV Power 105 PLUS



Unipolare 12/20 kV e 18/30 kV
Single core 12/20 kV and 18/30 kV



Norma di riferimento
CEI UNEL 35334

Descrizione del cavo
Anima
Conduttore a corda rotonda compatta di rame rosso
Semiconduttivo interno
Elastomerico estruso
Isolante
Miscela speciale di gomma ad alto modulo di qualità G26
Semiconduttivo esterno
Elastomerico estruso pelabile a freddo
Schermatura
A filo di rame rosso
Rivestimento interno
Riempitivo/guainetta di materiale non igroscopico
Guaina
Termoplastica speciale di qualità M16, colore rosso
Marchatura
PRYSMIAN(**) RG26H1M16 AFUMEX MV POWER 105 PLUS
<tensione> <sez.> CEI UNEL 35334
Cca · s1b, d1, a1 <anno>

(**) sigla sito produttivo

Conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea
Prodotti da Costruzione (CPR UE 305/11).

Applicazioni
Temperatura di sovraccarico massima 140 °C
Coefficiente K per temperature di corto circuito di 300 °C: K=152
Cavi adatti all'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo, rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR).
Idonei in ambienti a rischio d'incendio ove sia fondamentale garantire la salvaguardia delle persone e preservare gli impianti e le apparecchiature dall'attacco dei gas corrosivi (esempio: scuole, ospedali, alberghi, supermercati, metropolitane, cinema, teatri, discoteche, uffici, ecc.).

Accessori idonei
Terminali
ELTI, ELTI-1C, ELTO-1C, STI RR, STI GT, STE GT, FMCS 250, FMCE, FMCTs-400, FMCTXs-630/C
Giunti
ECOSPEED™, RETRACFIT

Standard
CEI UNEL 35334

Cable design
Core
Compact stranded bare copper conductor
Inner semi-conducting layer
Extruded elastomeric compound
Insulation
Special high module rubber compound, G26 type
Outer semi-conducting layer
Extruded cold strippable elastomeric compound
Screen
Bare copper wire
Bedding
Filler/sheath non hygroscopic material
Sheath
Special thermoplastic, M16 type, colour red
Marking
PRYSMIAN(**) RG26H1M16 AFUMEX MV POWER 105 PLUS
<rated voltage> <cross-sect.> CEI UNEL 35334
Cca · s1b, d1, a1 <year>

(**) production site label

Compliant with the requirements of European Construction
Product Regulation (CPR UE 305/11).

Applications
Overload maximum temperature 140 °C
K coefficient for short-circuit temperatures at 300 °C: K=152
Cables suitable for electrical power systems in constructions and other civil engineering buildings, in order to limit fire and smoke production and spread, in accordance with the European Construction Product Regulation (CPR).
Suitable for environments with high fire hazards risk, where it's essential to guarantee the safety of people and preserve systems and equipments from the corrosive gases (e.g. schools, hospitals, public premises, hotels, supermarkets, tubes, cinemas, theatres, discotheques, public offices).

Suitable accessories
Terminations
ELTI, ELTI-1C, ELTO-1C, STI RR, STI GT, STE GT, FMCS 250, FMCE, FMCTs-400, FMCTXs-630/C
Joints
ECOSPEED™, RETRACFIT

TEMPERATURA
FUNZIONAMENTO /
OPERATING
TEMPERATURE

105°C

TEMPERATURA
CORTOCIRCUITO /
SHORT-CIRCUIT
TEMPERATURE

300°C

REGIO /
REGIO



USO SOLITI
CPR



Condizioni di posa / Laying conditions

TEMPERATURA
MIN. DE POSA -5 °C /
MINIMUM
INSTALLATION
TEMPERATURE -5 °C



CANALE
BURSATTO /
BURIED
TROUGH



TUBO INTERRATO /
BURIED DUCT



AREALIBERA /
OPEN AIR



DIRETTAMENTE
INTERRATO /
DIRECTLY BURIED



INTERRATO CON
PROTEZIONE /
BURIED WITH
PROTECTION



9. IMPIANTO DI FORZA MOTRICE

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
NP.IE 2P+T 16A	Come da riferimento planimetrico in entrambi gli impianti	Punto di allaccio tensione Monofase
NP.IE 3P+T 16A	Come da riferimento planimetrico in entrambi gli impianti	Punto di allaccio tensione Trifase

A progetto è prevista la fornitura e posa in opera di nuove prese F.M. del tipo monoblocco in materiale antiurto ed autoestinguente normalizzate IEC309 con grado di protezione non inferiore ad IP55, corredati d'interblocco meccanico e fusibili di protezione.

Ogni gruppo prese dovrà essere dotato di una presa trifase 3x16A+N+T e da una presa monofase 2x16A+T.

Le apparecchiature verranno fissate su apposite tavolette già predisposte con dima di foratura e corredate di cassette di derivazione all'interno delle quali si attesteranno le condutture di collegamento provenienti dal quadro di distribuzione; la derivazione di ciascun gruppo prese sarà realizzato con collegamento in entra ed esci. Per i punti di servizio in cui non è possibile realizzare il fissaggio a parete, si predisporrà una piantana di sostegno in acciaio inox, facendo transitare i cavi di collegamento all'interno del tubolare di sostegno della piantana, qualora si dovesse entrare dal basso.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Dicembre 2024	Elaborato E-R.IE.03 – Capitolato speciale d'appalto parte tecnica dell'impianto elettrico	Pag. 43 di 53
-------------------------------	---------	---------------------	--	---------------

10. GRUPPO ELETTROGENO

Per l'impianto di Roero-Valpone e Cimitero si dovranno installare due nuovi gruppi elettrogeni a diesel di potenza nominale 25kW e con le seguenti caratteristiche minime:

- Motore diesel raffreddato ad acqua;
- Tensione d'uscita 230/400V;
- Cofanatura esterna fonoassorbente (insonorizzazione standard a dba 65/70 a 7 mt in campo libero);
- Carpenterie e cofani in acciaio zincato;
- Quadro di comando e controllo con display;
- Oblò esterno per il controllo e supervisione dall'esterno delle condizioni gruppo elettrogeno;
- Potenza nominale continua 32 kVA \approx 25 kW;

11. INTERRUITORI DI LIVELLO A GALLEGGIANTI

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
NP.IE.Galleggianti	Pozzo di sollevamento Vasche di equalizzazione, pozzi di ricircolo, vasca di stabilizzazione aerobica,	Comandi di START/STOP per le pompe

Fornitura e posa in opera di interruttori di livello a galleggianti con le seguenti caratteristiche minime:

- Interruttore di livello a galleggiante a sospensione libera ed assetto variabile
- Il galleggiante, pendendo libero appeso al proprio cavo elettrico, aziona il deviatore in esso incorporato quando le variazioni di livello del liquido ne cambiano l'assetto. All'interno contiene una doppia camera sigillata.
- Grado di protezione IP68
- Massima profondità di funzionamento: 20m
- Corpo: polipropilene
- Passacavo: EPDM
- Cavo: PVC o Neoprene
- Kit di fissaggio, viti e bulloni in AISI 316 (accessori)

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Dicembre 2024	Elaborato E-R.IE.03 – Capitolato speciale d'appalto parte tecnica dell'impianto elettrico	Pag. 45 di 53
-------------------------------	---------	---------------------	--	---------------

12. ESTRATTORE ARIA

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
NP.IE.Estrattore	Nuova cabina di trasformazione	Ventilazione forzata per dissipazione termica

Descrizione generale

Ventilatore assiale costruito e certificato in conformità alla Direttiva ATEX 94/9 CE ed il loro impiego è previsto con aria pulita -20°C/+40°C. Sono adatti all'installazione in zona 1/21, cioè in aree o ambienti dove sia necessario garantire un elevato fattore di sicurezza contro le esplosioni, dovuti a gas (II2G) e/o polveri infiammabili (II2D/II2GD). La costruzione degli apparecchi ATEX è certificata secondo la EN 14986 (Certificato IMQ 10 ATEX 002 X). Il boccaglio ottimizzato in aspirazione riduce il rumore e aumenta l'efficienza aeraulica.

Caratteristiche tecniche

- Telaio portante in lamiera d'acciaio stampato e imbutito, con ampio raggio in aspirazione.
- Verniciato a polveri epossipoliestiriche.
- Girante con pale a profilo alare in nylon-vetro antistatico e mozzo in fusione di lega d'alluminio.
- Bilanciata secondo ISO 1940.
- Rete di protezione, lato motore, in tondino d'acciaio trafilato e verniciato. Realizzata a norme UNI 12499.
- Motore asincrono trifase o monofase a norme internazionali IEC 60034, IEC 60072, IEC 60079 e/o IEC 61241, EMC 2004/108/CE, LVD 2006/95/CE, con certificati ATEX per atmosfere esplosive Categoria G gruppo II classe termica T4 protezione Exd e marcatura CE, IP 55, classe F.
- Idonei ad un servizio S1 (funzionamento continuo a carico costante).
- Serranda a gravità.
- Distanziatore realizzato in lamiera verniciata a polveri epossipoliestiriche (D).
- Rete di protezione lato girante, realizzata a norme UNI EN ISO 12499 e protetta contro gli agenti atmosferici (R).
- Termostato di accensione dell'estrattore dotato di contatti digitali (caratteristiche come da voce O.04.02.01 del prezziario regione Veneto)
- Portata d'aria ventilatore ≥ 600 m³/h

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Dicembre 2024	Elaborato E-R.IE.03 – Capitolato speciale d'appalto parte tecnica dell'impianto elettrico	Pag. 46 di 53
-------------------------------	---------	---------------------	--	---------------

13. CAVIDOTTI E CANALIZZAZIONI

Le canalizzazioni per la posa non interrata (sia all'esterno che dentro ai locali) dei cavi dovranno rispettare le specifiche espresse nel computo metrico estimativo alle voci 06.A11.H01.020 e 06.A11.H02.020.

GENERALITA'

Le tubazioni e le canalizzazioni in acciaio per la posa dei cavi nei collegamenti finali fino all'utenza elettromeccanica (o strumentazione o gruppo prese FM) devono rispettare le specifiche espresse nel computo metrico estimativo per le installazioni all'interno (acciaio zincato) e all'esterno (acc.inox).

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.

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.

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 eseguiti 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.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Dicembre 2024	Elaborato E-R.IE.03 – Capitolato speciale d'appalto parte tecnica dell'impianto elettrico	Pag. 47 di 53
-------------------------------	---------	---------------------	--	---------------

Tubazioni portacavi in pvc rigido e flessibile

GENERALITA'

Per la realizzazione di piccoli tratti interni o esterni ai locali o comunque in zone dove la posa di tubazioni in acc. inox dovesse risultare complicata oltre modo, saranno impiegate tubazioni portacavi in PVC rigido e flessibile, completi di collari, accessori di raccordo che garantiscano la continuità elettrica, curve, ecc.

In relazione alle condizioni ambiente ed alla destinazione dei locali, la natura dei circuiti potrà essere con: Installazione in vista (con tubazioni e canalette fissate esternamente alle strutture murarie o metalliche) o installazione incassata sotto intonaco o sotto pavimento.

La Committente indicherà preventivamente quali circuiti debbano essere previsti per l'installazione in vista oppure incassata.

In tutti i circuiti per i quali è prevista la sistemazione per conduttori in tubazioni, i conduttori stessi dovranno essere sfilabili dalle tubazioni.

DIMENSIONAMENTO DELLE 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.

Il diametro interno dei tubi, fermo restando quanto prescritto circa la sfilabilità dei cavi, deve essere ad ogni modo pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuto (1,5 quando i cavi siano del tipo sotto guaina metallica) e comunque non inferiore a 16 mm.

PRESCRIZIONE DI POSA

Il tracciato dei tubi protettivi rigidi deve essere tale da consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per consentire lo scarico della condensa eventuale) o verticale; dovranno seguire un andamento parallelo agli assi delle strutture evitando percorsi diagonali ed accavallamenti. Le curve devono essere effettuate con raccordi speciali o con curvature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi: in particolare è vietato l'uso dei gomiti e di derivazioni a T.

La tubazione deve essere interrotta con cassette e sportelli di ispezione:

- ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali
- ad ogni derivazione da linea principale a secondaria
- sempre in ogni locale servizio

Nelle tubazioni a vista o incassate ogni servizio od ogni impianto, anche se a pari tensione, usufruirà di una rete di tubazioni completamente indipendente e con proprie cassette di derivazione.

Nei tratti in vista i tubi saranno fissati con appositi sostegni in materiale plastico o metallico tramite tasselli ad espansione con una distanza reciproca massima di 150 cm. In corrispondenza dei giunti di dilatazione delle costruzioni dovranno essere usati particolari accorgimenti come tubi flessibili o doppi manicotti.

I tubi metallici devono essere fissati mantenendo un distanziamento dalle strutture in modo che possano essere effettuate agevolmente le operazioni di verniciatura per manutenzione e consentita la libera circolazione di aria; dovrà inoltre essere garantita la continuità tra tubazioni e cassette metalliche e qualora queste ultime fossero in materiale plastico dovrà essere realizzato un collegamento tra le tubazioni ed il morsetto interno di terra

E' fatto divieto di transitare con tubazioni in pareti e intercapedini delle canne fumarie, nel vano ascensori 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 metalliche.

I tubi vuoti e tutti quelli riservati agli impianti speciali dovranno essere dotati di opportuni fili pilota in materiale non soggetto a ruggine.

Il numero dei cavi che si possono introdurre nei tubi è indicato nella tabella seguente:

Numero massimo di cavi unipolari da introdurre in tubi protettivi

(i numeri in parentesi sono per i cavi di comando e segnalazione)

D. esterno/d. interno (mm)	sezione dei cavetti (mm ²)								
	(0,5)	(0,75)	(1)	1,5	2,5	4	6	10	16
12/8,5	(4)	(4)	(2)						
14/10	(7)	(4)	(3)	2					
16/11,7			(4)	4	2				
20/15,5			(9)	7	4	4	2		
25/19,8			(12)	9	7	7	4	2	
32/26,4					12	9	7	7	3

Nei tratti interrati dove si farà impiego di tubo "Underground" o di cavidotti flessibili corrugati a doppia camera; la posa sarà eseguita in letto di sabbia ad una profondità non inferiore a 60 cm. dal piano calpestio.

TUBAZIONI RIGIDE

CARATTERISTICHE GENERALI		
Sigla: RK15	Campo di impiego: impianti elettrici e/o trasmissione dati in ambienti ordinari e particolari	
Colore: grigio RAL 7035	Tipo di posa: prevalentemente in vista a parete e soffitto.	
Materiale: PVC	Idonei nelle applicazioni all'interno di controsoffitti e pavimenti flottanti	
Lunghezza di fornitura: verghe da 2 e 3 metri (± 0,5%)	Normativa: EN 61386-1 (CEI 23-80); EN 61386-21 (CEI 23-81)	
Caratteristiche secondo IEC/EN 61386-21		
Resistenza alla compressione:	Media - 750 N	Codice di classificazione 3
Resistenza all'urto:	Media - 2 J	3
Campo di bassa temperatura:	-5 °C	2
Campo di alta temperatura:	+60 °C	1
Resistenza alla curvatura:	Rigido	1
Caratteristiche elettriche:	Con caratteristiche di isolamento elettrico	2
Protezione contro la penetrazione di corpi solidi		
	Senza accessori:	-
	Con accessori:	4 / 6 *
Protezione contro la penetrazione dell'acqua		
	Senza accessori:	0
	Con accessori:	0 / 5 / 7 *
Resistenza alla corrosione:	Non applicabile a sistemi in materiale plastico	-
Resistenza alla trazione:	Non dichiarata	0
Resistenza alla propagazione della fiamma:	Non propagante la fiamma	1
Resistenza al carico sospeso:	Non applicabile alla tipologia di sistema	0
Resistenza di isolamento: > 100 MΩ a 500 V per 1 minuto		
Rigidità dielettrica: 2000 V a 50 Hz per 15 minuti		
* Il grado di protezione IP dipende dalla tipologia di accessori utilizzata.		

TUBAZIONI FLESSIBILI

CARATTERISTICHE GENERALI		
Sigla: FK15	Campo di impiego: impianti elettrici e/o trasmissione dati in ambienti ordinari e particolari	
Colore: bianco naturale, nero, verde, azzurro, marrone, lilla	Tipo di posa: prevalentemente incassati a pavimento, parete e soffitto. Idonei nelle applicazioni all'interno di controsoffitti e pavimenti flottanti	
Materiale: PVC		
Lunghezza di fornitura: in base al diametro		
Normativa: EN 61386-1 (CEI 23-80); EN 61386-22 (CEI 23-82)		
Caratteristiche secondo IEC/EN 61386-22	Esito prove	Codice di classificazione
Resistenza alla compressione:	Medio - 750 N	3
Resistenza all'urto:	Media - 2 J	3
Campo di bassa temperatura:	-5 °C	2
Campo di alta temperatura:	+60 °C	1
Resistenza alla curvatura:	Pieghevole	2
Caratteristiche elettriche:	Con caratteristiche di isolamento elettrico	2
Protezione contro la penetrazione di corpi solidi		
Senza accessori:		-
Con manicotti GF:		4
Protezione contro la penetrazione dell'acqua		0
Resistenza alla corrosione:	Non applicabile a sistemi in materiale plastico	-
Resistenza alla propagazione della fiamma:	Non propagante la fiamma	1
Resistenza di isolamento: > 100 MΩ a 500 V per 1 minuto		
Rigidità dielettrica: 2000 V a 50 Hz per 15 minuti		

Bianco naturale		Nero		Verde		Azzurro		Marrone		Lilla		Ø (mm) tubi	Ø	d. min.	
Senza sonda tiracavo	Con sonda tiracavo	Senza sonda tiracavo	Con sonda tiracavo	Senza sonda tiracavo	Con sonda tiracavo	Senza sonda tiracavo	Con sonda tiracavo	Senza sonda tiracavo	Con sonda tiracavo	Senza sonda tiracavo	Con sonda tiracavo				
Codice		Codice		Codice		Codice		Codice		Codice					
DX 16 216	DX 16 316	DX 15 016	DX 15 116	DX 15 216	DX 15 316	DX 15 416	DX 15 516	DX 15 616	DX 15 716	DX 15 816	DX 15 916	16	16	0 - 0,3	10,7
DX 16 220	DX 16 320	DX 15 020	DX 15 120	DX 15 220	DX 15 320	DX 15 420	DX 15 520	DX 15 620	DX 15 720	DX 15 820	DX 15 920	20	20	0 - 0,3	14,1
DX 16 225	DX 16 325	DX 15 025	DX 15 125	DX 15 225	DX 15 325	DX 15 425	DX 15 525	DX 15 625	DX 15 725	DX 15 825	DX 15 925	25	25	0 - 0,4	18,3
DX 16 232	DX 16 332	DX 15 032	DX 15 132	DX 15 232	DX 15 332	DX 15 432	DX 15 532	DX 15 632	DX 15 732	DX 15 832	DX 15 932	32	32	0 - 0,4	24,3
DX 16 240	DX 16 340	DX 15 040	DX 15 140	DX 15 240		DX 15 440		DX 15 640		DX 15 840		40	40	0 - 0,4	31,2
DX 16 250	DX 16 350	DX 15 050	DX 15 150	DX 15 250		DX 15 450		DX 15 650		DX 15 850		50	50	0 - 0,5	39,6
DX 16 263	DX 16 363	DX 15 063	DX 15 163									63	63	0 - 0,6	50,6

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Dicembre 2024	Elaborato E-R.IE.03 – Capitolato speciale d'appalto parte tecnica dell'impianto elettrico	Pag. 50 di 53
-------------------------------	---------	---------------------	--	---------------

Tubazioni portacavi in acciaio inox

Le tubazioni in acciaio inox per la posa non interrata dei cavi dovranno rispettare le specifiche espresse nel computo metrico estimativo alla voce 06.A10.L01.030.

GENERALITA'

Per la realizzazione degli impianti all'esterno, dove sono richiesti elevata resistenza meccanica e protezione agli urti, saranno impiegati tubazioni in acciaio inox aisi 304, completi di collari, accessori di raccordo che garantiscano la continuità elettrica, curve, ecc.

Per il collegamento di apparecchiature vibranti o in caso di particolari percorsi, è ammesso l'uso di guaine metallo-plastiche che garantiscano la resistenza meccanica necessaria.

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.

PRESCRIZIONE 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°.

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.

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;

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.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Dicembre 2024	Elaborato E-R.IE.03 – Capitolato speciale d'appalto parte tecnica dell'impianto elettrico	Pag. 51 di 53
-------------------------------	---------	---------------------	--	---------------

Tubazioni interrate e cunicoli

Le polifore per la posa sotterranea dei cavi dovranno rispettare le specifiche espresse nel computo metrico estimativo alle voci 06.A10.B04.025 e 06.A10.B04.045 del prezzario per lavori pubblici della Regione Piemonte.

GENERALITA'

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

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.

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.

Cassette di derivazione

GENERALITA'

Le cassette di derivazione 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 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. In via del tutto generale si prevede l'impiego dei seguenti tipi di 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

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%.

PRESCRIZIONI DI MONTAGGIO

Di norma le 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..

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Dicembre 2024	Elaborato E-R.IE.03 – Capitolato speciale d'appalto parte tecnica dell'impianto elettrico	Pag. 52 di 53
-------------------------------	---------	---------------------	--	---------------

Le tubazioni devono essere posate a filo delle cassette con la cura di lisciare 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 eseguite tramite imbocchi pressatubo in pressofusione. I conduttori potranno anche transitare nelle cassette di derivazione senza essere interrotti, ma se vengono interrotti dovranno essere collegati a morsetti. I morsetti saranno di tipo a mantello con base in ceramica o di altro materiale isolante non ingroscopico di analoghe caratteristiche e saranno adeguati alla sezione dei conduttori derivati.

I conduttori saranno disposti ordinatamente nelle cassette con un minimo di ricchezza.

Nel caso di impianti a vista le cassette dovranno essere 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 finitura.

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

Tutte le cassette di qualsiasi materiale saranno provviste di morsetti di terra; quelle in materiale metallico avranno il morsetto di messa a terra del corpo scatola e del coperchio.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Dicembre 2024	Elaborato E-R.IE.03 – Capitolato speciale d'appalto parte tecnica dell'impianto elettrico	Pag. 53 di 53
-------------------------------	---------	---------------------	--	---------------

14. EDIFICI CIVILI

<u>Riferimento</u>	<u>Punto di installazione</u>	<u>Funzione</u>
NP.IE.Ricezione MT	Ingresso impianto	Cabina ENEL per punto di consegna e misura della linea di media tensione
NP.IE.Cabina MT/BT	Ingresso impianto	Trasformazione MT/BT e distribuzione BT

Fornitura e posa di cabina monoblocco prefabbricata secondo gli standard di E-Distribuzione DG2061 ed.9 per la ricezione del punto di consegna MT da parte dell'ente distributore. Questo locale sarà composto da due vani interni: il primo ad uso esclusivo del personale ENEL per il montaggio dei quadri MT e altre dotazioni (se necessarie), mentre l'annesso locale misure sarà fruibile anche da parte di personale della stazione appaltante.

Fornitura e posa in opera o realizzazione in sito di nuova cabina di Trasformazione MT/BT del tipo monoblocco prefabbricato in c.a.v. a struttura monolitica autoportate di dimensioni minime interne di 4,2m x 2,3m x 2,7m in altezza. La guaina di copertura dovrà essere compresa.

Questa cabina avrà un unico locale per contenere gli apparati di ricezione della media tensione (cella di arrivo e quadro MT) il trasformatore, il quadro power center lato BT ed il quadro di rifasamento.

La struttura dovrà essere composta da:

- n° 1 Basamento prefabbricato a vasca h utile di 90 cm (escluso scavo);
- idonei giunti meccanici tra il basamento ed il box tali da garantire un accoppiamento non soggetto a spostamenti orizzontali;
- idonea sigillatura tra box e vasca per tenuta all'acqua
- forometrie nel basamento come di seguito riportato: 6 fori di diametro pari a 200 mm (distribuiti sui due lati corti) per il passaggio dei cavi MT e 6 fori di diametro pari a 200 mm per il passaggio di cavi BT (distribuiti su tutti i lati). I fori dovranno essere predisposti di flange a frattura prestabilita verso l'esterno e predisposti per l'installazione dei passacavi (foro cilindrico e superficie interna levigata) conformi alla specifica DS920. Tali flange dovranno garantire i requisiti di tenuta stagna.

Questo Vano Utente (MT/Trasformazione) di dimensioni 420x230x270h spessore minimo delle pareti cm.15 completa di:

- n° 1 porta in lamiera zincata preverniciata cm 140x240h;
- n° 1 finestra di areazione in vetroresina autoestingente UNIF ENEL da cm. 120x50 con rete antinsetto;
- n° 1 collettore in rame interno;
- n° 1 estrattore d'aria eolico in acciaio inox;
- n° 1 punti luce per accensione lampade a led a soffitto;
- n°1 passo uomo nel pavimento per la gestione cavi, con botola in vetroresina cm 60x60;
- n°1 torrino eolico in acciaio sulla soletta di copertura
- n°1 punto luce con plafoniera a led e interruttore bipolare

Sono compresi i solai di copertura e le opere di impermeabilizzazione delle superfici di copertura ed eventuali elementi di lattoneria per il convogliamento delle acque.

Sono comprese tutte le opere anche di tipo edile necessarie al fine di garantire l'opera finita e funzionante, tinteggiatura inclusa. La nuova cabina di trasformazione sarà di tipo prefabbricato di tipo monolitico, composta da un elemento di base denominato "basamento" e elementi orizzontali "solai" e verticali "pareti" sia divisorie che esterne.

E' compreso quanto altro necessario per rendere l'opera finita e funzionante.