

DESCRIZIONE INTERVENTO:

COMUNE DI
BELLANO

POTABILIZZAZIONE LOCALITA' CAMAGGIORE



Lario Reti Holding S.p.A.
GESTORE SERVIZIO IDRICO INTEGRATO

STUDIO DI PROGETTAZIONE:



LARIO RETI HOLDING

DIVISIONE INGEGNERIA - PROGETTAZIONE INVESTIMENTI

| Lecco Via Fiandra 13, 23900 (LC)

| Tel. + 39 0341 359.111

| Pec: ingegneria@larioretipec.it

RUP:

ing. Silvia Maiocchi

| Tel. + 39 0341 359.130

| E-mail: s.maiocchi@larioreti.it

PROGETTISTA:

ing. Dennis Redolfi
ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI LECCO
INGEGNERE JUNIOR N° 66
REDOLFI DENNIS
SEZIONE: B SETTORE CIVILE E AMBIENTALE
ANNO DI ISCRIZIONE: 2020
| Tel. + 39 0341 359.128
| E-mail: d.redolfi@larioreti.it

FASE PROGETTUALE:

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTISTA OPERE ELETTRICHE:

p.i. Sergio Vitali

Per. Ind.
VITALI
SERGIO
N. 279

| Tel. + 39 0341 39.27433

| E-mail: s.vitali@larioreti.it

ALLEGATO:

NUMERO:

TE1

SCALA:

DISCIPLINARE TECNICO IMPIANTO ELETTRICO

COLLABORATORI:

ing. Andrea Veronelli

ing. Roberto Dossi

REDATTO	DATA	VERIFICATO	DATA	APPROVATO	DATA
SV	Settembre 2021	DR	Settembre 2021	MR	Settembre 2021
REVISIONE N.	DESCRIZIONE:				DATA

NUMERO INTERVENTO:	PDA 2018 - 052	CODICE PROGETTO:	AB03	COMMESSA :	52984
--------------------	----------------	------------------	------	------------	-------

DISCIPLINARE TECNICO

Impianto elettrico e nuovi quadri elettrici
Locale Tecnico Potabilizzatore
e Serbatoio acquedotto “Camaggiore”
Comune di Bellano (LC)

settembre 2021

PARTE I

Dati tecnici di progetto

Alimentazione

Dovrà essere inoltrata richiesta al distributore locale (E-Distribuzione) per nuova fornitura ed installazione del contatore di energia elettrica.

Caratteristiche della fornitura:

- Alimentazione da rete BT
- Potenza disponibile 4 kW
- Sistema elettrico 1F+N
- Frequenza 50 Hz
- Collegamento a terra sistema TT
- Tensione nominale 230 V
- Corrente di cortocircuito presunta 6 kA (secondo CEI 0-21)

Dati utenze

Dal contatore energia sarà derivata l'alimentazione del Quadro Generale (QG), che sarà installato nel locale tecnico potabilizzazione:

- Alimentazione 230V – 50Hz – 1F+N
- Potenza nominale installata 7,15 kW - $\cos\phi$ 0,9 – 34,8 A
- Potenza impiegata 3,55 kW - $\cos\phi$ 0,9 – 17,1 A

Utenze principali (potenza nominale):

- Quadro lampada UV 0,2 kW
- Quadro telecontrollo (QTLC) 0,5 kW
- Linea serbatoio Camaggiore (QEL) 3,2 kW
 - o prese di servizio 3 kW
 - o illuminazione 0,2 kW
- Misuratore portata 0,1 kW
- Gruppo prese di servizio 3 kW
- Illuminazione normale e d'emergenza 0,13 kW

Dal Quadro Generale partirà la linea di alimentazione dell'impianto elettrico del serbatoio Camaggiore. I cavi, di lunghezza 250 metri, saranno posati nel nuovo cavidotto da realizzare.

Descrizione delle opere e modalità di esecuzione

L'impianto elettrico del locale tecnico potabilizzatore prevede la realizzazione delle seguenti opere:

- Quadro elettrico generale QG, con alimentazione derivata dal contatore d'energia.
- Impianto di illuminazione interno, esterno e d'emergenza.
- Prese di servizio.
- Linee di alimentazione tra quadri elettrici ed utenze.
- Passerelle porta cavi, tubazioni, scatole di derivazione.
- Linee per trasmissione dati, segnali e comandi.
- Impianto di terra.

Presso il locale tecnico del serbatoio Camaggiore, sono previste le seguenti opere:

- Quadro elettrico QEL, con alimentazione derivata dal Quadro QG.
- Linea di alimentazione del quadro QEL, posata in cavidotto interrato.
- Impianto di illuminazione interna ed esterna.
- Prese di servizio.
- Tubazioni, scatole di derivazioni.
- Linee per trasmissione dati, segnali e comandi, da collegare al quadro telecontrollo nel locale tecnico potabilizzatore e posate nel cavidotto interrato.
- Impianto di terra.

Tra il serbatoio Camaggiore ed il quadro telecontrollo da installare nel locale tecnico del potabilizzatore, è prevista la posa di un cavo multipolare per segnali ed un cavo schermato per la misura di livello del serbatoio.

Qualità dei materiali, dei componenti e delle apparecchiature

Tutti i materiali impiegati nell'esecuzione delle opere, devono essere scelti fra quanto di meglio il mercato sia in grado di fornire; tenuto conto del rapporto qualità/prezzo,

dell'importanza della continuità di servizio e della facilità di reperire i pezzi di ricambio in fase di manutenzione.

I materiali, i componenti e le apparecchiature installate devono essere conformi alle direttive di prodotto emanate dalla Comunità Europea ed essere provvisti di almeno uno dei seguenti marchi:

- Marcatura CE
- Marchio Italiano di Qualità (IMQ) per tutti i prodotti per i quali il Marchio è ammesso.
- Marchio C.E.I. (Comitato Elettrotecnico italiano) se sussiste il regime di concessione di tale contrassegno
- Marchio di Enti autorizzati per tutti i componenti sottoposti a certificazioni (AD-FT, Ex-d, Ex-e, ecc.)

A richiesta della Committente dovrà essere esibita copia del certificato di rispondenza alle direttive europee.

In particolare, le apparecchiature elettriche ed elettroniche devono rispondere alle seguenti Direttive, in quanto applicabili:

- Direttiva Bassa Tensione;
- Direttiva Macchine;
- Direttiva EMC;
- Direttiva ATEX.

Sono preferiti prodotti con marchi di efficienza energetica.

L'Azienda Appaltatrice, in ogni caso, deve sottoporre alla Committente, tramite la Direzione Lavori, marche e modelli dei componenti e delle apparecchiature da installare; a richiesta, deve elaborare i costruttivi di cantiere con la verifica tecnica dei dimensionamenti.

Tutti i materiali, devono avere caratteristiche elettriche, meccaniche, chimiche e termiche ampiamente idonee per l'esercizio normale ed essere adatti alle caratteristiche ambientali, alle condizioni di posa e di utilizzo per i quali sono destinati.

Quadri elettrici

I quadri elettrici devono essere conformi alla recente normativa internazionale, europea e italiana. Devono essere dimensionati per funzionare con temperatura ambiente da -10°C a +40°C. Le carpenterie e/o i contenitori modulari devono essere adatti a contenere le apparecchiature indicate negli schemi elettrici allegati.

Prima di procedere alla realizzazione dei quadri elettrici il costruttore deve sottoporre alla Direzione Lavori, lo schema elettrico definitivo e l'elenco dei componenti che intende utilizzare, per l'approvazione.

Quadro Elettrico Generale Potabilizzatore

Il quadro elettrico di distribuzione generale (QG) deve essere realizzato come da relativo schema elettrico di progetto allegato; deve essere installato all'interno del locale tecnico del potabilizzatore, come indicato nella planimetria allegata e deve alimentare le seguenti utenze:

- Quadro lampada UV (QUV)
- Quadro telecontrollo (QTLC)
- Linea serbatoio Camaggiore
- Misuratore portata
- Gruppo prese di servizio
- Illuminazione normale e d'emergenza
- Scorte per futuro utilizzo

Il quadro QG deve contenere apparecchiature di costruzione standard e di prima qualità ed avere almeno le seguenti caratteristiche:

- contenitore in materiale isolante poliestere in grado di resistere a sollecitazioni meccaniche, elettriche e termiche; colore grigio RAL 7035; doppio isolamento; installazione a parete.
- Porta frontale trasparente con serratura a chiave;
- grado di protezione minimo IP55
- parti attive inaccessibili per la sezione di quadro a monte dell'interruttore generale, compreso morsettiera di ingresso;
- protezioni contro i contatti diretti;

- intelaiatura interna a guide unificate e pannelli di fondo;
- canaline porta cavi;
- sbarre in rame per conduttori di protezione;
- collegamento a terra delle parti metalliche;
- morsettiere di uscita per alimentazione utenze;
- morsettiere per segnali e misure da collegare al quadro telecontrollo;
- segnalazione di presenza tensione;
- analizzatore di rete digitale con contatore di energia omologato MID in grado di trasmettere i dati all'esterno;
- dispositivo di protezione contro le sovratensioni;
- interruttori di protezione contro i sovraccarichi ed i corto circuiti;
- interruttori differenziali e/o altri dispositivi di protezione contro i contatti indiretti;
- predisposizione per l'acquisizione e trasmissione di dati;
- predisposizione per invio segnali di stato interruttori;
- spazio di riserva per future installazioni;
- targhette identificative applicate su tutti i componenti, compreso i cavi elettrici di cablaggio, conformi allo schema elettrico del costruttore;
- targhe con avvisi di sicurezza da apporre all'interno ed all'esterno;
- targa identificativa del quadro

Documentazione a corredo:

- o dichiarazione di conformità CE del costruttore;
- o schema elettrico esecutivo del costruttore;
- o verbale di collaudo;
- o manuale uso e manutenzione;
- o elenco e specifiche tecniche di componenti e materiali.

I disegni di progetto del fronte quadro e della carpenteria, sono intesi come indicativi in quanto gli stessi possono variare sulla base delle scelte del costruttore e delle modalità di cablaggio.

Le scelte progettuali fanno riferimento a carpenteria e apparecchiature di primarie marche.

Quadro lampada UV

Il quadro di comando della lampada UV (QUV) sarà fornito direttamente dal costruttore del sistema di potabilizzazione a raggi UV. Deve essere installato all'interno del locale tecnico del serbatoio Gesso.

- Documentazione a corredo:
- dichiarazione di conformità CE del costruttore;
- schema elettrico esecutivo del costruttore;
- verbale di collaudo;
- manuale uso e manutenzione;
- elenco e specifiche tecniche di componenti e materiali

Quadro Elettrico Serbatoio Camaggiore

Il quadro elettrico (QEL) deve essere realizzato come da relativo schema elettrico di progetto allegato; deve essere installato all'interno del locale tecnico del serbatoio Camaggiore, come indicato nella planimetria allegata e deve alimentare le seguenti utenze:

- Gruppo prese di servizio
- Illuminazione normale e d'emergenza
- Scorte per futuro utilizzo

Il quadro QEL deve contenere apparecchiature di costruzione standard e di prima qualità ed avere almeno le seguenti caratteristiche:

- contenitore in materiale isolante poliestere in grado di resistere a sollecitazioni meccaniche, elettriche e termiche; colore grigio RAL 7035; doppio isolamento; installazione a parete.
- Porta frontale trasparente con serratura a chiave;
- grado di protezione minimo IP55
- parti attive inaccessibili per la sezione di quadro a monte dell'interruttore generale, compreso morsettiera di ingresso;
- protezioni contro i contatti diretti;
- intelaiatura interna a guide unificate e pannelli di fondo;
- sbarre in rame per conduttori di protezione;
- collegamento a terra delle parti metalliche;

- dispositivo di protezione contro le sovratensioni;
- interruttori di protezione contro i sovraccarichi ed i corto circuiti;
- interruttori differenziali e/o altri dispositivi di protezione contro i contatti indiretti;
- predisposizione per l'acquisizione e trasmissione di dati;
- predisposizione per invio segnali di stato interruttori;
- spazio di riserva per future installazioni;
- targhette identificative applicate su tutti i componenti, compreso i cavi elettrici di cablaggio, conformi allo schema elettrico del costruttore;
- targhe con avvisi di sicurezza da apporre all'interno ed all'esterno;
- targa identificativa del quadro

Documentazione a corredo:

- o dichiarazione di conformità CE del costruttore;
- o schema elettrico esecutivo del costruttore;
- o verbale di collaudo;
- o manuale uso e manutenzione;
- o elenco e specifiche tecniche di componenti e materiali.

I disegni di progetto del fronte quadro e della carpenteria, sono intesi come indicativi in quanto gli stessi possono variare sulla base delle scelte del costruttore e delle modalità di cablaggio.

Le scelte progettuali fanno riferimento a carpenteria e apparecchiature di primarie marche

Prese a spina

Prese a spina ad uso industriale

Le prese a spina per uso industriale devono essere installate all'interno dei locali tecnici del potabilizzatore e del serbatoio Camaggiore ed avere le seguenti caratteristiche:

- Norme CEE 17(CEI 23-12)
- tensione nominale massima 230V
- corrente nominale massima di 16 A.
- con fusibile di protezione o magnetotermico, con doppio blocco meccanico che impedisce la chiusura dell'interruttore rotativo a spina estratta e l'estrazione della spina ad interruttore chiuso.

E' prevista l'installazione di una presa monofase all'interno di ogni locale tecnico.

Impianto di illuminazione

Illuminazione ordinaria

L'impianto di illuminazione deve garantire livelli di illuminamento e di confort visivi sufficienti, a seconda dell'ambiente d'installazione. In base alle tabelle riportate nella norma UNI EN 12464 ed alle condizioni ambientali, possiamo supporre 50 lux al piano di calpestio.

All'interno del locale tecnico potabilizzatore, è prevista l'installazione di un apparecchio o plafoniera stagna con sorgente a LED, con le seguenti caratteristiche:

- plafoniera a tenuta stagna per installazione diretta a parete o a soffitto, o a sospensione. Prodotto in conformità alle norme EN 60598-1 CEI 34-21, grado di protezione IP66 - IK08 in conformità alle norme EN 60529 e EN 50102. Corpo stampato ad iniezione in polycarbonato infrangibile ed autoestinguente di elevata resistenza meccanica, diffusore stampato ad iniezione in polycarbonato trasparente, prismaticizzato internamente, autoestinguente, stabilizzato ai raggi UV, riflettore in alluminio speculare, completa di connettore per installazione rapida; equipaggiata con monolampada led 4000K - 2800 lm - potenza 22W - lunghezza 1300 mm.

All'interno del locale tecnico del serbatoio Camaggiore, è prevista l'installazione di un apparecchio illuminante, con le seguenti caratteristiche:

- apparecchio illuminante in alluminio pressofuso (proiettore), con ampie alettature di raffreddamento. Esecuzione stagna grado di protezione stagno minimo IP65, compreso, pressacavi IP65, accessori, capicorda e collegamenti. OTTICA: in polycarbonato VO metallizzato ad alto rendimento DIFFUSORE: Vetro temperato sp.5 mm resistente agli shock termici e agli urti (prove UNI7142 British standard 3193). VERNICIATURA: a polvere poliestere resistente alla corrosione e alle nebbie saline. PORTALAMPADA: In ceramica e contatti argentati. CABLAGGIO: Alimentazione 230V/50Hz con alimentatore incorporato Cavetto flessibile capicordato con puntali in ottone stagnato, isolamento in silicone con calza in fibra di vetro, sezione 1 mm². Morsettiera 2P+T in polycarbonato con massima sezione dei conduttori ammessa 2.5

mm². Norme di riferimento: EN60598-1, CEI 34-21. Lampada a LED (cad. LED bianco 2,1 W - totale 51W - 5520 lm)

Il comando dell'impianto di illuminazione sarà realizzato mediante interruttore, installato a parete nei pressi della porta d'ingresso:

- Interruttore unipolare da parete in cassetta stagna, grado di protezione minimo IP55, compreso di pressacavi IP55, accessori, capicorda e collegamenti.

I cavi di alimentazione saranno posati in tubazioni in PVC fissate a vista a parete e/o soffitto, con giunzioni da eseguire dentro scatole di derivazione. Grado di protezione minimo IP55.

Illuminazione d'emergenza

L'impianto di illuminazione d'emergenza deve assicurare un livello di illuminamento non inferiore a 5 lux ad 1 m. da terra lungo le vie d'uscita e 2 lux su tutta la superficie restante. La commutazione automatica dell'alimentazione deve avvenire in un tempo $\leq 0,5$ secondi. L'autonomia non inferiore a 60 minuti. Il tempo di ricarica completa non superiore a 12 ore.

All'interno dei ogni locale tecnico è prevista l'installazione di un apparecchio con sorgente a LED, con le seguenti caratteristiche:

- Apparecchio led per illuminazione di emergenza, con possibilità di settaggio dell'autonomia: 1h a 550lm; 2h a 385 lm; 3h a 275 lm - tempo di ricarica 12h. Corpo in polycarbonato, ottica simmetrica, schermo in polycarbonato trasparente. Grado di protezione IP65. Potenza 24W. Prodotto in conformità alle norme EN 60598, UNI EN 1838. Completo di accessori per fissaggio a parete, a plafone, a bandiera o incasso.

Illuminazione esterna

All'esterno di ogni locale tecnico è prevista l'installazione di un apparecchio illuminante in corrispondenza della porta d'ingresso, comandato da relè crepuscolare con rilevatore di presenza, con le seguenti caratteristiche:

- apparecchio illuminante in alluminio pressofuso (proiettore), con ampie alettature di raffreddamento. Esecuzione stagna grado di protezione stagno minimo IP65,

compreso, pressacavi IP65, accessori, capicorda e collegamenti. OTTICA: in polycarbonato VO metallizzato ad alto rendimento DIFFUSORE: Vetro temperato sp.5 mm resistente agli shock termici e agli urti (prove UNI7142 British standard 3193). VERNICIATURA: a polvere poliestere resistente alla corrosione e alle nebbie saline. PORTALAMPADA: In ceramica e contatti argentati. CABLAGGIO: Alimentazione 230V/50Hz con alimentatore incorporato Cavetto flessibile capicordato con puntali in ottone stagnato, isolamento in silicone con calza in fibra di vetro, sezione 1 mm². Morsettiera 2P+T in polycarbonato con massima sezione dei conduttori ammessa 2.5 mm². Norme di riferimento: EN60598-1, CEI 34-21. Lampada a LED (cad. LED bianco 2,1 W - totale 51W - 5520 lm)

Cavi

Saranno posati cavi rispondenti alle norme CEI e UNEL, conformi al regolamento CPR, di primaria marca e con marchio IMQ.

Per il collegamento al contatore, per l'alimentazione dei carichi e per le linee segnali, saranno posati cavi unipolari con guaina tipo FG16R16 e/o cavi multipolari tipo FG16OR16, idonei per posa fissa, non propaganti l'incendio, a ridotta emissione di gas corrosivi, con le seguenti caratteristiche:

- Categoria CPR: Cca-s3,d1,a3
- conduttore flessibile in rame rosso ricotto classe 5
- isolamento in gomma etilenpropilenica HEPR, di qualità G16
- riempitivo in materiale non fibroso e non igroscopico
- guaina in mescola termoplastica tipo R16
- Tensione d'esercizio 06/1 kV
- Temperatura minima d'esercizio -15°C
- Temperatura massima d'esercizio +70°C (cavi unipolari) +90°C (cavi multipolari).

Per il cablaggio ed i collegamenti all'interno dei quadri elettrici, per i collegamenti equipotenziali ed all'impianto di terra, saranno posati cavi unipolari tipo FS17, con le seguenti caratteristiche:

- Categoria CPR: Cca-s3,d1,a3
- conduttore flessibile in rame rosso ricotto classe 5
- isolamento in PVC tipo S17

- Tensione d'esercizio 06/1 kV
- Temperatura minima d'esercizio -15°C
- Temperatura massima d'esercizio +70°C

Per i collegamenti delle linee di trasmissione dati e misure, saranno posati cavi multipolari schermati tipo FG16OH2R16, con le seguenti caratteristiche:

- Categoria CPR Cca-s3,d1,a3
- conduttore flessibile in rame rosso ricotto classe 5
- isolamento in gomma etilenpropilenica HEPR, di qualità G16
- Guainetta in PVC e materiale non fibroso e non igroscopico
- Schermo costituito da treccia di fili di rame rosso
- Guaina termoplastica tipo R16
- Tensione d'esercizio 06/1 kV
- Temperatura minima d'esercizio -15°C
- Temperatura massima d'esercizio +90°C

Condutture – scatole - accessori

Tubi

All'interno dei locali tecnici, i cavi delle linee di alimentazione e delle linee segnali e misure, devono essere posati dentro tubi rigidi in materiale plastico autoestinguente, serie pesante, a base di PVC. I tubi saranno installati a vista e fissati mediante collari dello stesso materiale. I raccordi di collegamento con le scatole di derivazione e/o con la passerella porta cavi devono avere grado di protezione minimo IP44.

Il diametro dei tubi deve tenere conto del fattore di riempimento massimo (diametro interno 1,3 volte il diametro circoscritto del fascio dei cavi installato) e non deve essere inferiore a 25mm.

Nei cavidotti interrati, tra il potabilizzatore il locale tecnico del serbatoio Camaggiore, saranno posati tubi in materiale plastico di tipo pesante, con diametro interno minimo pari a 1,8 volte il diametro circoscritto del fascio dei cavi installato.

Scatole di derivazione

All'interno dei locali tecnici, saranno installate scatole di derivazione in materiale plastico con coperchio completo di guarnizione fissato con viti, grado di protezione minimo IP55.

Dimensioni minime 100x100x50 mm e comunque sufficienti a contenere le giunzioni dei cavi di alimentazione.

Pressacavi e raccordi devono garantire il medesimo grado di protezione IP.

Impianto di terra

Deve essere realizzato l'impianto di messa a terra, adottando i seguenti criteri:

Dispensori

L'impianto di terra sarà realizzato con dispersori a picchetto $L = 1,5$ m con sezione a croce 50x50x5 mm.

Conduttore di terra

Il conduttore di terra deve collegare i dispersori al collettore principale mediante corda in rame isolato avente sezione minima 16 mm². Il tratto di conduttore interrato sarà posato ad una profondità di circa 1 metro, a lato dello scavo dei cavidotti e sarà costituito da corda in rame nudo sez. 35 mm² con filo elementare Ø 1,8 mm.

Collettore principale di terra

Il collettore principale di terra sarà fissato alla parete del manufatto e sarà costituito da una barra di rame, alla quale dovranno essere collegati i conduttori di protezione, i conduttori equipotenziali principali ed il conduttore di terra. Tutti i cavi di terra attestati nel nodo equipotenziale dovranno essere individuabili con apposite targhette indelebili.

Conduttore di protezione

Il conduttore di protezione serve a collegare a terra le masse dell'impianto elettrico; se fa parte della stessa conduttura di alimentazione deve avere sezione almeno uguale a quella dei conduttori di fase (fino a 16 mm²). Se il conduttore di protezione non fa parte della stessa conduttura di alimentazione, la sua sezione deve essere, almeno uguale a:

- 2,5 mm² se è prevista una protezione meccanica;
- 4 mm² se non è prevista una protezione meccanica.

Prima della fine dei lavori, l'installatore dovrà eseguire la misura della resistenza di terra e dell'anello di guasto, mediante strumento certificato.

Per garantire la protezione dai contatti indiretti, il valore della resistenza di terra deve essere inferiore al risultato della seguente relazione:

$$R_E \leq U / I_{dn}$$

dove:

R_E = resistenza del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse

U = 25 V per i contatti in condizioni particolari; 50 V per i contatti in condizioni ordinarie

I_{dn} = corrente differenziale nominale d'intervento del dispositivo di protezione.

Gli interruttori generali potranno avere I_{dn} non superiore a 1 A, perciò:

$$R_E = U / I_{dn} = 50(V) / 1(A) = 50 \Omega$$

La resistenza di terra dovrà essere inferiore a 50 Ω .

Verifiche in corso d'opera e finali

La Direzione Lavori può richiedere verifiche in corso d'opera finalizzate anche alla connessione degli impianti alla rete pubblica.

In particolare l'Azienda Appaltatrice deve essere in grado di fornire il supporto di strumenti, mezzi, tecnici e manodopera per le seguenti verifiche in corso d'opera:

- Misura della resistenza di terra;
- Prove di continuità del PE e dei collegamenti equipotenziali;
- Misure di isolamento delle linee;
- Prova di scatto degli interruttori differenziali;
- Prove funzionali.

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.

A fine lavori l'Azienda Appaltatrice deve corredare la dichiarazione di conformità con il report delle misure effettuate per poter certificare la sicurezza dell'impianto.

Le verifiche devono essere conformi a quanto richiesto dalla norma CEI 64-8 parte 6.

Documentazione finale

Al termine dei lavori, e comunque prima dell'inizio dell'attività e previa effettuazione delle verifiche previste dalla normativa vigente, comprese quelle di funzionalità dell'impianto, l'Impresa esecutrice dei lavori deve rilasciare al Committente la dichiarazione di conformità degli impianti realizzati, nel rispetto dell'articolo 6 del Decreto n° 37 del 22/01/08.

Nella «Dichiarazione di conformità» 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". La dichiarazione di conformità deve risultare completa di tutti gli allegati obbligatori e tutta quella documentazione finale (schemi, tavole planimetriche ecc. come costruito, manuali di funzionamento, garanzie etc.) che le normative vigenti richiedono a giustificazione dei lavori elettrici eseguiti:

- Certificato di iscrizione alla Camera di Commercio con l'indicazione del riconoscimento dei requisiti tecnico professionali;
- Elenco dei materiali e dei componenti di impianto, ognuno corredato di scheda tecnica;
- Elaborati As-Built sottoscritti per presa visione e conferma dalla Direzione Lavori e dall'eventuale Collaudatore;
- Manuale d'uso e manutenzione dell'impianto completo di programma degli interventi di manutenzione preventiva e riferimenti per gli eventuali pezzi di ricambio;
- Report delle verifiche iniziali e finali con i risultati delle misure e verifiche a vista effettuate.

La suddetta documentazione deve avere un grado di dettaglio non inferiore a quello deducibile dagli elaborati di progetto e deve essere fornita alla committente in triplice copia cartacea e in singola copia su supporto informatico (.pdf - .dwg). Gli schemi elettrici su file di SPAC automazione.

Manutenzione dell'impianto elettrico

Al termine dei lavori, dovranno essere eseguite le misure ed i controlli del caso, stabiliti dalla norma CEI 64-8 Parte 6 "Verifiche" e dalla guida CEI – ISPESL 64-14.

Ad intervalli regolari, ad opera di personale specializzato e qualificato, si dovranno eseguire dei controlli sull'impianto per verificarne l'integrità dei componenti.

Nel caso di risultati negativi, si dovranno sostituire le parti danneggiate o non più rispondenti alle funzioni preposte.

A tale scopo si elencano gli interventi principali:

- Verifica dell'intervento degli interruttori differenziali tramite il pulsante "TEST" mensilmente e prova strumentale del funzionamento almeno in concomitanza della misura di terra.
- Verifica del valore di resistenza di terra ad intervalli inferiori a cinque anni.
- Verifica della continuità dei conduttori di equipotenzialità in concomitanza della misura della resistenza di terra.
- Ogni cinque anni, ripetere le misure strumentali effettuate prima della consegna degli impianti da parte dell'installatore.

Le modalità di esecuzione delle misure sono rilevabili dalla guida CEI 64-14.

Le prove dovranno essere riportate su un documento firmato dall'esecutore delle stesse, il quale se ne assume la responsabilità per quanto riguarda i risultati.

Sulla relazione oltre ai dati dell'esecutore ed i risultati delle prove, si dovranno riportare la marca, il tipo ed il numero di serie degli strumenti utilizzati per le singole verifiche.

PARTE II

DISPOSIZIONI TECNICHE

MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI

Le opere in oggetto dovranno essere eseguite secondo la "regola d'arte", nello scrupoloso rispetto delle norme di buona tecnica e delle leggi vigenti in materia.

I materiali ed i componenti dovranno essere provvisti di marchio di qualità IMQ o altro analogo riconosciuto in Italia e, dove non esistente, di dichiarazione di rispondenza rilasciata dal costruttore, nonchè di marcatura CE per i materiali per i quali tale marcatura è richiesta.

Dal 26 maggio 2016 la marcatura CE è obbligatoria per le macchine e per le apparecchiature che possono creare o essere influenzate da perturbazioni elettromagnetiche (in base alla Direttiva Comunitaria EMC 2014/30/UE, recepita in Italia con Dlgs n° 80 del 18.05.2016) e vale per tutto il materiale elettrico (Direttiva Comunitaria DBT 2014/35/UE, recepita in Italia con decreto legislativo 86/2016).

Dovranno essere tenute come riferimento le Norme e Guide elencate attualmente in vigore, comprensive di eventuali varianti, considerando che date le frequenti "reingegnerizzazioni" e nuove pubblicazioni senza modifiche sostanziali, possono esistere fascicoli uguali dal punto di vista normativo, ma con numerazione ed anno di pubblicazione diversi.

- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici.
- CEI 0-21: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica
- CEI 3-14: Segni grafici per schemi di uso generale
- CEI 11-17: Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica - linee in cavo
- CEI 11-25: Calcolo delle correnti di corto circuito nelle reti trifasi a corrente alternata
- CEI 11-27: Lavori su impianti elettrici
- CEI 16-2 (CEI EN 60445): Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione - Identificazione dei morsetti degli apparecchi, delle estremità dei conduttori e dei conduttori
- (CEI 17-113): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Regole generali
- CEI 17-114): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 2: Quadri di potenza
- CEI 17-116 (CEI EN 61439-3): "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (DBO)";
- CEI 23-93 (CEI EN 50085-2-1): Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche Parte 2-1: Sistemi di canali e condotti per montaggio a parete e a soffitto
- CEI 23-80 (CEI EN 61386-1): Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 1: prescrizioni generali
- CEI 23-81 (CEI EN 61386-1): Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 2: prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi ed accessori
- CEI 31-87 (EN 60079-10-1) Atmosfere esplosive parte 10-1: Classificazione luoghi-atmosfere esplosive per presenza di gas.
- CEI 31-35/A: Atmosfere esplosive Guida alla classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas in applicazione della Norma CEI EN 60079-10-1 (CEI 31-87): esempi di applicazione.
- CEI 31-88 (EN 60079-10-2): Atmosfere esplosive Parte 10-2: Classificazione dei luoghi - Atmosfere esplosive per la presenza di polveri combustibili
- CEI 34-nn (anni 2016 - 2017) Tutte le Norme comitato CT 34 in riferimento alle lampade e relative apparecchiature

- CEI 37-nn (anni 2015 - 2016) Tutte le Norme comitato CT 37 in riferimento agli scaricatori di sovratensione
- CEI 64-8/1: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua
- CEI 64-8/3: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 3: Caratteristiche generali
- CEI 64-8/4: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza
- CEI 64-8/5: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici
- CEI 64-8/6: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 6: Verifiche
- CEI 64-8/7: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari
- CEI 64-8; Allineamento Regolamento prodotti da costruzione (UE) 305/2011 Impianti elettrici utilizzatori, per l'allineamento della parte relativa ai cavi al Regolamento CPR prodotti da costruzione (UE) 305/2011, in relazione alla norma armonizzata CPR EN 50575:2014 (per i requisiti di reazione al fuoco).
- CEI 64-8/8-1: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 8-1: Efficienza energetica degli impianti elettrici
- CEI 64-14: Guida alle verifiche degli impianti utilizzatori
- CEI-UNEL 00722: Colori distintivi delle anime dei cavi isolati in gomma o PVC per energia o per comandi e segnalazione con tensione U₀/U non superiore a 0,6/1 kV
- CEI-UNEL 35023: Cavi di energia per tensione nominale U=1kV. Cadute di tensione.
- CEI-UNEL 35024/1: Cavi elettrici isolati con materiale elastometrico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000V in corrente alternata e 1500V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria
- UNI EN 12464-1: illuminazione di interni con luce artificiale
- Norma CEI EN 50849 (CEI 79-102), "Sistemi di allarme sonoro per applicazioni di emergenza.
- Norma CEI EN 60065 (CEI 92-1), Apparecchi audio, video e apparecchi elettronici similari. Requisiti di sicurezza
- UNI 9795-2013, Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Progettazione, installazione ed esercizio
- UNI EN 12665:2011, Luce e illuminazione - Termini fondamentali e criteri per i requisiti illuminotecnici

- UNI EN 12464-1:2011, Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro in interni
- UNI EN 1838:2013, Applicazione dell'illuminotecnica – Illuminazione di emergenza
- CEI EN 62305-1: Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali"
- CEI EN 62305-2: Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio"
- CEI EN 62305-3: Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone
- CEI EN 62305-4: Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture"
- CEI 81-30: Protezione contro i fulmini. Reti di localizzazione fulmini (LLS). Linee guida per l'impiego di sistemi LLS per l'individuazione dei valori di Ng (Norma CEI EN 62305-2)
- CEI: 99-1: Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata Parte 3: Correnti durante due cortocircuiti fase-terra simultanei e distinti e correnti di cortocircuito parziali che fluiscono attraverso terra
- CEI 103-nn: Tutte le Norme comitato CT 103 in riferimento alle radiotrasmissioni

Altre Norme CEI ed UNI di specifica applicazione o non menzionate nella presente relazione.

Leggi e Decreti:

- DPR n. 462 del 22.10.2001: Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra e impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi.
- DECRETO 27 luglio 2010: Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio delle attività commerciali con superficie superiore a 400 mq. (10A09806)
- Legge 1/3/1968 N.186 G.U. N.77 del 23/3/68: Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici.
- D.Lgs 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i. in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
- Decreto Legislativo 16 giugno 2017 n. 106: "Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 305/2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE."
- DM 37 del 22 gennaio 2008 Ministero dello Sviluppo Economico - Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici
- Direttiva 2014/35/UE Obblighi e responsabilità del costruttore e della filiera di mercato del materiale elettrico (direttiva Bassa Tensione).
- Direttiva 2014/30/UE Compatibilità elettromagnetica.

Norme, prescrizioni e raccomandazioni del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco

Raccomandazioni, prescrizioni e regolamenti degli Enti locali, ASL, INAIL

Tutte le altre prescrizioni, regolamenti o raccomandazioni emanate da Enti aventi titolo ed applicabile agli impianti elettrici e alle loro parti componenti, materiali ed apparecchiature

ORGANIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI

Durante i Lavori l'Appaltatore:

1. dovrà adottare, nell'esecuzione di tutti i lavori, i procedimenti e le cautele necessarie per garantire la vita e l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati. A tale riguardo l'Appaltatore è tenuto ad osservare le disposizioni per il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro contenute nel D. Lgs. n. 81/08 e s.m.i., le norme specifiche per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni, nonché le norme in vigore in materia di infortunistica;

2. dovrà provvedere alla custodia ed alla buona conservazione dei luoghi dove esegue gli interventi, restando il solo responsabile, dopo la consegna, della conservazione dei materiali forniti in conto lavorazione;
3. dovrà utilizzare qualsiasi attrezzatura o qualsiasi accorgimento necessario all'igiene e alla prevenzione degli infortuni;
4. dovrà garantire la pulizia e lo sgombero dei materiali di rifiuto dal cantiere e dalle vie di transito e di accesso allo stesso;
5. dovrà provvedere all'allontanamento, a lavori ultimati, di ogni opera provvisoria, materiali residui, ecc.

Al collaudo l'Appaltatore dovrà fornire la manodopera, i mezzi e di ogni apparecchiatura necessaria per effettuare le operazioni di collaudo.

Resta inteso che l'opera entrerà in possesso dell'Appaltante una volta effettuati i collaudi e consegnate le certificazioni, fino ad allora ogni responsabilità resta a carico dell'Appaltatore.

Smaltimento rifiuti: la gestione delle forniture e lo smaltimento di qualsiasi tipologia di avanzo, di rifiuto o materiale di risulta derivante da ogni attività svolta all'interno del cantiere deve essere fatta nell'integrale ottemperanza alle disposizioni legislative e regolamentari vigenti, con oneri a carico dell'Appaltatore.

QUALITÀ DEI MATERIALI

In generale, tutti i materiali e componenti dovranno essere nuovi di fabbrica ed esenti da difetti, installati a "regola d'arte" e rispondenti, sia nell'insieme che nelle singole parti alle Norme CEI, Tabelle UNEL e relativi allegati, varianti ed integrazioni.

Tali materiali e componenti dovranno essere provvisti di marchio di qualità IMQ o di analogo marchio riconosciuto in Italia e, dove non esistente, di dichiarazione di rispondenza alla normativa rilasciata dal costruttore nonché di marcatura CE - secondo le corrispondenti direttive europee - per i materiali per i quali tale marcatura è richiesta.

Si rammenta che dal 26 maggio 2016 la suddetta marcatura è obbligatoria per le macchine e per le apparecchiature che possono creare o essere influenzate da perturbazioni elettromagnetiche (in base alla Direttiva Comunitaria EMC 2014/30/UE, recepita in Italia con Dlgs n° 80 del 18.05.2016) e dal 26 maggio 2016 vale per tutto il materiale elettrico (Direttiva Comunitaria DBT 2014/35/UE, recepita in Italia con decreto legislativo 86/2016).

1. Tutti i materiali impiegati dovranno essere nuovi e rispondenti ai requisiti di accettazione fissati da disposizioni di Legge norme o prescrizioni vigenti in materia di sicurezza e qualità. Sugli stessi dovranno essere riportati in modo chiaro e indelebile i marchi di conformità.
2. Prima di dar corso alla fornitura, l'Appaltatore dovrà, se richiesto, segnalarne la provenienza e ottenere l'approvazione da parte del Direttore Lavori.

3. I materiali e le partite di materiali che, a giudizio del Direttore Lavori, non si riscontrassero rispondenti ai requisiti richiesti, verranno rifiutati e l'Appaltatore dovrà, a sua cura e spese, ritirarli e sostituirli nel più breve tempo possibile.
4. Se i materiali già posti in opera si scoprissero di cattiva qualità o i lavori relativi si riscontrassero difettosi, l'Appaltante ne ordinerà il rifacimento a cura e spese dell'Appaltatore, con diritto, inoltre, di addebitare le maggiori spese per ripristino.
5. L'Appaltatore dovrà controllare, prima di dar corso alle forniture, i quantitativi dei diversi materiali rilevandone le esatte misure, rimanendo il solo responsabile degli inconvenienti che possono verificarsi per l'omissione di tale controllo.
6. L'Appaltatore dovrà, se richiesto, predisporre, prima di dar corso alle forniture e ai lavori, i campioni di materiale da fornire e i modelli di lavoro da eseguire per sottoporli all'esame dell'Ingegneria di Impianto ed ottenerne l'approvazione.