

Casa Buneo - studio associato

A pascolati.it
Studio

mlr
Matteo La Rocca
Architetto

Città di Asti



COMMITTENTE

COMUNE DI ASTI

PROGETTISTA

ARCH. PIERGIORGIO PASCOLATI
DOGLIONE Per. Ind. FLAVIO



CUP G31B21007080002 - CIG 8992346EA8 - SCHEDA
612/2021 INCARICO PROFESSIONALE PER LA
PROGETTAZIONE, DIREZIONE LAVORI, ADEGUAMENTO CPI
COORDINAMENTO SICUREZZA PROGETTUALE ED
ESECUTIVA E C.R.E. RELATIVO AI LAVORI DI COSTRUZIONE
DI DUE NUOVE PALESTRE SCOLASTICHE ALL'INTERNO DEL
FABBRICATO DENOMINATO "EX ENOFILA"

Indicazioni tavola:

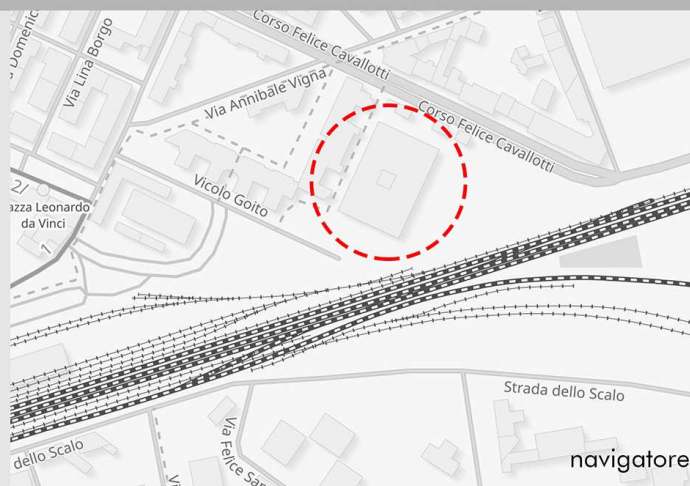
TAV:

IE05

DISCIPLINARE DEGLI
ELEMENTI TECNICI
IMPIANTI ELETTRICI

Data: 4 febbraio 2022

Scala:



arch. PIERGIORGIO PASCOLATI
Piazza Cattedrale, 12 - 14100 Asti
tel. +39-0141 320436 +393356831468
Indirizzo e-mail: ppascolati@pascolati.it

arch. MATTEO LA ROCCA
Via Giovanni Rosa n°7, 14100 Asti (AT)
tel. 3385642645
Indirizzo e-mail: matteolarocca@pascolati.it

Il presente documento definisce le prescrizioni tecniche e le caratteristiche fornitura e posa in opera degli impianti elettrici relativi alle opere di realizzazione dell'impianto elettrico al servizio delle palestre da realizzarsi nell'edificio Enofila esistente, nel Comune di Asti.

Parte integrante di questo documento, sono gli elaborati di progetto costituiti dalle planimetrie rappresentazione delle reti principali di distribuzione e la disposizione apparecchiature.

1 OGGETTO E CONSISTENZA DEI LAVORI

I lavori in oggetto comprendono la fornitura e posa in opera di:

- 1- quadro elettrico;*
- 2- linee di distribuzione;*
- 3- impianto luce;*
- 4- apparecchi illuminanti;*
- 5- impianto F.M. e prese;*

Le condizioni ambientali previste per l'esecuzione delle opere saranno ambiente normale con temperatura ambiente al massimo di 40 °C.

Tutti i materiali forniti dovranno essere nuovi di fabbrica ed esenti da difetti lavorazione dovrà essere conforme alla migliore tecnologia corrente.

2 DISEGNI COSTRUTTIVI DI CANTIERE

I disegni allegati o approvati a seguito dell'aggiudicazione dell'appalto o fornitura, sono parte integrante della presente specifica tecnica e viceversa.

I particolari indicati sui disegni ma non menzionati nella specifica, o viceversa, dovranno essere eseguiti come se fossero menzionati nella stessa specifica e indicati sui disegni.

I disegni di progetto dovranno sempre essere integrati e/o sostituiti dai disegni esecutivi realizzati a cura dell'Appaltatore in adeguata scala, previa autorizzazione del Committente, in seguito ad ulteriori definizioni della fornitura da parte della D.L. o della Committente e per dettagliare con precisione le distribuzioni degli impianti in considerazione delle reali tipologie esecutive ed eventuali modifiche per ottimizzare i percorsi.

Gli stessi dovranno essere approvati per costruzione dalla Committente prima della realizzazione delle opere.

I disegni esecutivi dovranno essere sottoposti ad approvazione in tempo utile per non ritardare l'esecuzione dei lavori rispetto al programma concordato.

3 NORME E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

L'impianto elettrico nel suo complesso e nei singoli componenti sarà realizzato a regola d'arte in conformità a tutte le Norme di Legge vigenti; in particolare saranno rispettate:

LEGGE 186/68: Disposizioni concernenti la produzione di materiali, installazione di impianti elettrici ed elettronici.

D.M. 37/08: Norme per la sicurezza degli impianti;

D.lgs. 81/08: Testo unico sulla sicurezza sul lavoro;

Legge 18/10/77 n°791/77: “Requisiti materiali elettrici e contrassegni IMQ per i prodotti autorizzati”;

CEI 20-36: prova di resistenza al fuoco dei cavi elettrici.

CEI 20-19: “Cavi isolati in gomma per tensioni fino a 450/750 V”;

CEI 20-20/2: “Cavi isolati in pvc per tensioni fino a 450/750 V”;

CEI 20-36: “Cavi resistenti al fuoco”;

CEI 20-22: fascicolo 1025/1987 e varianti, prova dei cavi non propaganti l'incendio

CEI 20-38: “Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi”;

CEI EN 61439-1 (CEI 17-113): “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)”;

CEI EN 61439-2 (CEI 17-114): “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)”;

parte 2 quadri di potenza;

CEI 23-55: “Tubi protettivi flessibili in PVC e loro accessori “;

CEI 23-54: “Tubi protettivi rigidi in polivinilcloruro PVC e accessori “;

CEI 34-21: Apparecchi di illuminazione prescrizioni generali;

CEI 34-22: Apparecchi di illuminazione. Parte 2-22: Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza

CEI EN 60529: “Grado di protezione degli involucri (Codici IP)

CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;

CEI 64-50: Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici - Criteri generali;

CEI UNEL 35024: “Portata di corrente in regime permanente dei cavi”;

CEI 103-1/1: Impianti telefonici interni

CEI EN 50173-1: Tecnologia dell'informazione. Sistemi di cablaggio generico

Il rispetto delle norme sopra indicate è inteso nel senso più restrittivo, cioè non solo la realizzazione degli impianti sarà rispondente alle norme, ma altresì ogni singolo componente degli stessi.

In caso di emissione di nuove normative l'Appaltatore è tenuto a comunicarlo immediatamente alla Committente, dovrà adeguarvisi, ed il costo supplementare verrà riconosciuto solo se la data di emissione della norma risulterà posteriore alla data dell'appalto.

Saranno pure essere rispettate le prescrizioni espresse nelle presenti specifiche, anche se i dimensionamenti sono eccedenti i limiti minimi consentiti dalle norme.

In generale tutti gli impianti elettrici saranno realizzati, montati, posati in opera e collegati a perfetta regola d'arte e completamente funzionanti.

La scelta dei materiali e la loro installazione sarà tale che:

1- tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici saranno adattati all'ambiente di installazione e tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità, alle quali potranno essere esposti durante l'esercizio;

2- tutti i materiali avranno caratteristiche e dimensioni tali da rispondere alle relative Norme CEI ed alle tabelle CEI-UNEL attualmente in vigore inerenti la loro costruzione, le prove di qualità e le loro prestazioni intrinseche;

3- in particolare, i materiali e gli apparecchi per i quali è prevista la concessione del Marchio Italiano di Qualità saranno muniti del contrassegno I. M. Q.

4- tutti i circuiti principali e derivati saranno protetti contro le sovracorrenti, contatti indiretti e dispersioni verso terra con adeguate protezioni magnetotermiche e differenziali, garantendo un corretto coordinamento delle protezioni in cascata in modo da individuare l'intervento sul singolo guasto senza pregiudicare l'affidabilità totale di tutto il sistema di distribuzione e degli altri circuiti sani;

5- saranno previsti adeguati dispositivi di comando emergenza per lo sgancio generale delle varie alimentazioni normale-preferenziale-sicurezza del complesso ove necessario.

4 PROVE E VERIFICHE SUGLI IMPIANTI ELETTRICI

GENERALITÀ

Gli impianti elettrici in corso di esecuzione e prima della loro messa in funzione, saranno sottoposti a controlli e prove che ne confermino la perfetta funzionalità e la rispondenza ai dati di progetto.

Le prove e le verifiche saranno condotte in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 64-8/6, 64-14 e dalle CEI EN 60439-1, applicabili a quadri elettrici ed impianti, alle specifiche tecniche ed agli elaborati di progetto.

La Committente si riserva la facoltà di effettuare verifiche, controlli e prove durante le costruzioni in fabbrica delle apparecchiature e durante la realizzazione delle opere in sito.

Nel caso di verifiche in fabbrica, l'Appaltatore sarà obbligato ad assicurare ai rappresentanti della Committente l'accesso agli stabilimenti di produzione.

Qualora la Committente dovesse rinunciare a tale facoltà, dovranno essere rimessi all'atto della consegna i bollettini delle prove in fabbrica, i cui risultati avranno carattere ufficiale a tutti gli effetti.

Le verifiche e le prove in fabbrica, e quelle sugli impianti più avanti descritti, nonché il loro collaudo definitivo, non esonereranno l'Appaltatore dai propri obblighi e responsabilità, pertanto, qualora successivamente alla effettuazione delle verifiche, delle prove, dei collaudi e fino alla scadenza del termine di garanzia contrattuale, venisse accertata la non corrispondenza dei materiali e/o della apparecchiature alle prescrizioni contrattuali, ovvero negli impianti si verificassero difetti o manchevolezze di qualsiasi natura e genere, l'Appaltatore dovrà effettuare, a sue cure e spese, la sostituzione dei materiali e delle apparecchiature non conformi all'adeguamento degli impianti.

Egli dovrà procedere alla eliminazione dei difetti e delle manchevolezze riscontrate, alla rieffettuazione delle prove di collaudo, nonché al ripristino di quanto rimosso o manomesso per eseguire gli interventi occorrenti: inoltre gli impianti nel loro complesso dovranno essere perfettamente funzionanti e rispondenti alle normative di Legge e conformi alle prescrizioni contrattuali.

Qualora gli obblighi dell'Appaltatore non venissero assolti, la Committente vi provvederà direttamente, addebitando all'Appaltatore stesso tutti gli oneri e le spese derivanti, compresa l'indennità per eventuali danni arrecati.

Dovranno essere di norma effettuati i seguenti controlli sugli impianti eseguiti:

1- Prove sulle apparecchiature: queste prove saranno generalmente realizzate nei laboratori delle fabbriche di costruzione e consisteranno nelle prove indicate nelle descrizioni tecniche dei componenti.

2- Prove sui materiali di installazione: queste prove consisteranno generalmente nel verificare le marchiature dei materiali con il marchio IMQ (ove richiesto nelle prescrizioni tecniche) e la rispondenza ai requisiti richiesti dalle norme CEI applicabili.

3- Prove e verifiche sugli impianti

0a) Verifiche qualitative e quantitative

Sia durante il corso dei lavori che all'atto della ultimazione degli stessi, la Committente farà eseguire, da propri incaricati, verifiche qualitative e quantitative sugli impianti o su parti di essi: le verifiche in argomento saranno tese ad accertare che la fornitura e la messa in opera dei materiali e delle apparecchiature costituenti gli impianti, corrispondano sia qualitativamente che quantitativamente alle prescrizioni ed ai progetti contrattuali.

L'intervento degli incaricati della Committente non comporterà tuttavia esonero e diminuzione di qualsiasi responsabilità dell'Appaltatore in merito all'esecuzione e al funzionamento degli impianti.

La Committente redigerà il verbale di ultimazione dei lavori solamente quando l'Appaltatore avrà eseguito tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni e/o sostituzioni che si rendessero necessari, in relazione alle verifiche di cui sopra.

b) Verifiche, controlli e prove per l'accettazione

Le verifiche necessarie per l'accettazione degli impianti oggetto dell'appalto consisteranno nel controllo qualitativo e quantitativo di tutti i materiali, della regolare completezza degli impianti, i quali dovranno essere in tutto conformi ai relativi progetti contrattuali aggiornati ed a eventuali modifiche richieste dalla Committente, e nella verifica che gli stessi siano in condizione di poter funzionare regolarmente e in sicurezza.

In particolare si effettuerà:

1- esame a vista comprendente:

2- verifica qualitativa e quantitativa di conformità con i documenti di progetto ed eventuali varianti;

3- verifica dell'idoneità dei componenti all'ambiente di installazione;

4- verifica dell'esistenza di adeguate protezioni contro i contatti diretti;

5- verifiche in merito ai codici circolari utilizzati nei conduttori e loro connessioni;

6- la verifica della sfilabilità dei cavi che consiste nell'estrarre uno o più cavi dal tratto di tubo o di condotto compreso tra due cassette o scatole successive, e nell'osservare che questa operazione non abbia danneggiato il cavo stesso.

Contemporaneamente a questa prova viene fatta la verifica del rapporto fra il diametro interno del tubo o del condotto ed il diametro del cerchio circoscritto del fascio di cavi contenuto nello stesso tubo o nel condotto.

- il corretto allacciamento all'impianto

- l'applicazione di un adeguato organo di manovra e protezione, quando prescritto

- le verifiche d'intervento delle protezioni

- le verifiche dell'impianto di terra e di protezione contro i contatti indiretti

- il coordinamento delle protezioni
- la verifica dei livelli di illuminamento
- la verifica delle cadute di tensione.
- le verifiche funzionali richieste dalle specifiche degli impianti a correnti deboli.
- la continuità dei collegamenti; i conduttori di terra e di protezione
- il coordinamento tra resistenza dell'impianto e corrente di intervento dei dispositivi di protezione contro i contatti indiretti
- misura della resistenza di isolamento;
- misura della variazione di tensione da vuoto a carico;
- misura della resistenza di terra;
- verifica della protezione contro i contatti indiretti mediante interruzione automatica dell'alimentazione;
- prova d'intervento degli interruttori differenziali;
- prova del senso ciclico delle fasi e di polarità;
- misure di illuminamento secondo le prescrizioni di legge;
- controllo dello squilibrio fra le correnti di fase;
- prove funzionali di tutti i componenti dell'impianto ed in particolare per quanto riguarda comandi e sezionamenti di emergenza;

Tutte le verifiche e prove saranno eseguite a cura e spese dell'Appaltatore con strumenti ed apparecchiature di sua proprietà previa approvazione da parte della Direzione Lavori.

L'Appaltatore fornirà alla Direzione Lavori le certificazioni di tutte le prove e misure su moduli appositi da sottoporre a preventiva approvazione.

Il Direttore dei Lavori, ove trovi da eccepire in ordine ai risultati perché non conformi alle prescrizioni di legge ed alla presente specifica, emetterà il verbale di ultimazione dei lavori solo dopo che da parte dell'Appaltatore siano state eseguite tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni e sostituzioni necessarie. S'intende che, nonostante l'esito favorevole delle verifiche e prove preliminari suddette, l'Appaltatore rimane responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi in seguito, anche dopo il collaudo, e fino al termine del periodo di garanzia.

Le prove che comportino la messa in tensione degli impianti saranno effettuate solo dopo il positivo esito dei controlli preliminari da eseguirsi su tutte le parti di impianto e dopo che siano stati messi in atto tutti gli accorgimenti per garantire la sicurezza di persone e cose.

Il verbale di accettazione verrà redatto dalla Committente solamente quando dai controlli, verifiche e collaudi di cui sopra, non risulti più alcun difetto negli impianti.

QUADRI DI DISTRIBUZIONE ENERGIA ELETTRICA

Controlli

Sui quadri elettrici saranno eseguiti i seguenti controlli:

- 1- Presenza di eventuali danneggiamenti meccanici o inizio di processi di corrosione della struttura e degli accessori.
- 2- Targa generale del quadro e della sbarra blindata.
- 3- Targhettatura dei pannelli di alimentazione e dei servizi, congruenza delle diciture con i documenti di progetto.

- 4- Messa a terra del quadro.
- 5- Continuità della barra di terra interna al quadro, serraggio dei bulloni relativi, connessioni alla barra di terra, sia fisse sia scorrevoli, per la messa a terra delle parti mobili.
- 6- Messa a terra dei secondari dei riduttori di misura e dei trasformatori ausiliari se previsto.
- 7- Messa a terra delle armature e degli schermi di tutti i cavi collegati al quadro.
- 8- Corretta esecuzione del collegamento a terra del neutro del trasformatore di alimentazione e della barra di terra del quadro.
- 9- Funzionamento dell'eventuale impianto riscaldamento anticondensa, dei relativi organi di protezione e comando e dell'eventuale impianto di illuminazione degli scomparti.
- 10- Impianto alimentazione e distribuzione tensioni per servizi ausiliari di comando, controllo e relativi organi di protezione.
- 11- Rispondenza delle fasi.
- 12- Presenza di polvere o altri materiali estranei all'interno del quadro.
- 13- Taratura dei relé di protezione in base ai documenti di progetto.
- 14- Rapporti e prestazioni di eventuali riduttori di misura.
- 15- Serraggio delle bullonature e delle derivazioni.
- 16- Meccanismi di inserzione ed estrazione dei complessi estraibili e di tutti i relativi sistemi di blocco sia meccanici sia a chiave verificando contemporaneamente lo stato della eventuale lubrificazione e l'allineamento delle relative pinze di contatto.
- 17- Tenuta degli sportelli di chiusura in accordo con il grado di protezione richiesto.

- 1- Polarità delle connessioni dei secondari dei riduttori nel caso di collegamento a relé di protezione o misura il cui funzionamento sia legato ad un corretto collegamento delle fasi.
- 2- Collegamenti dei cavi di potenza e di comando dal punto di vista elettrico e meccanico, terminazioni ed ancoraggi, contrassegni, qualità e serraggio dei capicorda.
- 3- Etichettatura di tutti i componenti dei circuiti interni ed esterni al quadro.
- 4- Stato delle connessioni e delle terminazioni dei cavi presso tutti gli organi di comando e supervisione esterni al quadro.

PROVE E COLLAUDI

- 1- Misura della resistenza di isolamento della/e linea/e di alimentazione al quadro e dei relativi cavi ausiliari.
- 2- Misura della resistenza di isolamento delle barre, inclusa quella del neutro.
- 3- Misura della resistenza di isolamento di tutti i circuiti ausiliari.
- 4- Misura della resistenza di isolamento degli interruttori di alimentazione.
- 5- Prova in bianco di tutti i circuiti di comando e segnalazione.
- 6- Prova dei circuiti di protezione simulando i relativi interventi.
- 7- Controllo del funzionamento (applicando tensione e rilevando i relativi tempi di intervento) di tutti gli eventuali relé a tempo effettuandone la taratura.
- 8- Controllo della rispondenza della sequenza delle fasi nei quadri a sistemi di barre multipli.
- 9- Controllo dell'efficienza di tutti i sistemi di segnalazione e misura entrati in servizio.

RETE DI MESSA A TERRA

A impianto di terra ultimato, l'Installatore procederà alle seguenti prove:

- 1- Controllo a vista dell'esecuzione dell'impianto
- 2- Controllo dei materiali impiegati
- 3- Controllo della continuità dei circuiti di terra
- 4- Verifica del collegamento di terra per tutte le masse e le masse estranee
- 5- Eventuali misure per la determinazione delle masse estranee
- 6- Verifica dei nodi equipotenziali nella sala operatoria, preparazione e risveglio
- 7- Verifica dei collegamenti equipotenziali nei servizi igienici

- 8- Misura dell'impedenza globale di guasto (Z_s) con verifica del coordinamento delle protezioni
 - 9- Corretto collegamento a terra di tutte le masse e masse estranee.
 - 10- Qualità delle giunzioni o derivazioni dei conduttori di terra.
 - 11- Serraggio della bulloneria in generale.
 - 12- Presenza di eventuali danneggiamenti meccanici o inizio di eventuali processi di ossidazione.
 - 13- Uscite dal terreno dei conduttori di terra.
 - 14- Corretta esecuzione delle protezioni e delle miscelazioni e/o trattamenti anticorrosivi adottati.
 - 15- Misura, in almeno tre punti, della resistenza di terra dell'intero sistema di terra completamente connesso da eseguire prima di mettere sotto tensione gli impianti.
- Dette prove saranno effettuate alla presenza di incaricati della Committente (Ufficio 626)
Dovrà essere verificato inoltre il coordinamento delle protezioni degli interruttori.
Tutte le apparecchiature e il personale occorrente per l'effettuazione di dette prove saranno a carico dell'Installatore; questi dovrà anche redigere il verbale di collaudo, che sarà controfirmato dagli incaricati della Committente.

IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

Controlli

- 1- Corretta installazione su ogni apparecchiatura degli organi di serraggio di coperchi e chiusure e degli organi di ancoraggio e/o sospensione.
- 2- Presenza di eventuali danneggiamenti meccanici o inizio di processi di corrosione.
- 3- Qualità delle connessioni elettriche dal punto di vista meccanico ed elettrico.
- 4- Corretta connessione a terra delle apparecchiature.
- 5- Perfetto bloccaggio delle connessioni agli apparecchi attuate con presa/spina.
- 6- Corretta contrassegnatura dei conduttori.
- 7- Corretta siglatura degli apparecchi illuminanti di sicurezza e di segnaletica.
- 8- Verifica negli organi di comando unipolari che l'interruzione sia operata sul conduttore di fase.
- 9- Taratura degli organi di protezione di ogni circuito in base ai documenti di progetto.

Prove e collaudi

- 10- Prova in bianco di tutti i circuiti di comando ed ausiliari sia locali sia remoti.
- 11- Misura del valore della tensione disponibile ai morsetti della lampada più lontana in concomitanza con il valore della tensione di rete.
- 12- Controllo nei sistemi di distribuzione polifasi, dell'equilibrio dei carichi sulle fasi a piena potenza ed eventuale correzione in caso di squilibri.
- 13- Misura di illuminamento, luminanza e fattore di contrasto nei punti caratteristici dei diversi ambienti; le prove saranno eseguite in ore notturne con luxmetro elettronico, a circa 1 mt. di altezza in un punto baricentrico e significativo delle aree analizzate, possibilmente non influenzato da altre sorgenti luminose.

CAVI ELETTRICI B.T.

Prove di sfilabilità

Si prende in esame un tratto di tubo compreso tra due cassette successive e si estrae un cavo in esso contenuto.
Si controlla quindi che il cavo si sia potuto estrarre con facilità e che ad estrazione avvenuta non si siano prodotti danni al rivestimento protettivo.
Per la prova saranno scelti tratti non rettilinei.

Verifica della resistenza di isolamento

Va eseguita per i vari circuiti dell'impianto:

- 1- fra conduttori appartenenti a fasi o polarità diverse;
- 2- fra ogni conduttore di fase e la terra;
- 3- per tutte le parti di impianto comprese fra due organi di sezionamento successivi, e per quelle poste a valle dell'ultimo organo di sezionamento.

Le prove saranno effettuate:

- 1- con tensione di circa 125V per verifiche su parti di impianto con tensione nominale inferiore o uguale a 50V;
- 2- con tensione di circa 500V su parti di impianto con tensione nominale superiore a 50V.

GENERALITÀ SULLE FORNITURE

Tutti i materiali e macchinari occorrenti per i lavori provverranno da fabbriche, stabilimenti, depositi, ecc., scelti ad esclusiva cura e rischio dall'Appaltatore.

L'Appaltatore dovrà preventivamente sottoporre alla Direzione Lavori le scelte proposte.

La Direzione Lavori si riserva il diritto di modificare tale scelte sempre all'interno della lista delle marche approvate.

Questo dovrà notificare alla Direzione Lavori, in tempo utile, le fabbriche e le officine di costruzione e di assemblaggio di macchinari, quadri, parti di impianto prefabbricate ecc. per le verifiche e i collaudi ritenuti necessari dalla Direzione Lavori, che saranno a completo carico dell'Appaltatore.

Per quanto riguarda la qualità e le relative norme di accettazione dei materiali e delle forniture, si fa esplicito riferimento alle Leggi e Decreti richiamati nel relativo paragrafo del presente documento.

Tutte le spese di prelevamento ed invio dei campioni agli Istituti autorizzati per legge, nonché le spese per le verifiche, collaudi e sperimentazioni saranno a carico dell'Appaltatore.

L'esito favorevole delle prove, non esonera l'Appaltatore da ogni responsabilità nel caso che, nonostante i risultati ottenuti, non si raggiungano, nelle opere finite, i prescritti requisiti.

ONERI A CARICO DELL'APPALTATORE

I prezzi per la fornitura in opera degli impianti, oggetto della presente specifica tecnica, oltre agli oneri derivanti dalle prescrizioni tecniche, si intendono comprensivi anche dei seguenti oneri:

- 1- gli accessori ed i materiali di consumo, anche se non specificati come necessari per l'esecuzione degli impianti;

la verniciatura con doppia mano di antiruggine e con due mani di smalto, del tipo più adatto e del colore scelto dalla Committente, di tutte le parti metalliche (se non già specificatamente richieste zincate a caldo);

- 1- l'istruzione gratuita per il periodo necessario del personale della Committente che sarà destinato all'esercizio degli impianti;

- 2- la conduzione gratuita di tutti gli impianti per il periodo dalla fine dei lavori, al collaudo provvisorio favorevole;

- 3- quant'altro eventualmente necessario per realizzare l'impianto secondo le prescrizioni contrattuali, anche se non espressamente citato su disegni e/o specifiche.

5 DOCUMENTAZIONE FINALE DEGLI IMPIANTI

Ad ultimazione dei lavori e prima dello svolgimento delle operazioni di collaudo la Ditta esecutrice degli impianti elettrici avrà l'onere delle seguenti attività:

- 1- redazione degli elaborati consuntivi (as built) costituiti da schemi funzionali, disegni di officina, planimetrie, rappresentanti la disposizione delle apparecchiature installate, planimetrie rappresentanti la distribuzione degli impianti ed i particolari costruttivi ove necessario, il tutto da consegnare per approvazione alla DL in 3 copie su carta + copia informatica su CD-ROM;
- 2- espletamento di tutti gli adempimenti richiesti per legge (Di.Co DM 37/08, denunce INAIL, certificati quadri elettrici, etc.);
- 3- i documenti aggiornati con le eventuali variazioni di tracciato, di posizionamento delle derivazioni, dei pozzetti o di quanto altro modificato in corso di realizzazione; inoltre dovrà redigere le relazioni di calcolo relative alle misure dell'impedenza globale di guasto (Z_s), sempre in triplice copia.

6 GARANZIE

Il fornitore si assume completa garanzia per tutte le apparecchiature fornite per 1 anno dalla data della messa in servizio e comunque non oltre 18 mesi dal collaudo ufficiale, qualora intervengano cause di ritardo nella messa in servizio non imputabili al Fornitore.

La garanzia comprende la riparazione o la sostituzione di tutte quelle parti, anche fabbricate da terzi ma comunque fornite nell'ambito del contratto, che dovessero rivelarsi difettose per materiale, fabbricazione, impiego o per qualsiasi altra causa non imputabile a uso improprio.

Tutte le spese relative ai lavori in garanzia saranno assunte dal Fornitore. Per le parti sostituite, la garanzia decorre dalla data della sostituzione.

7 DATI TECNICI DI RIFERIMENTO E FUNZIONAMENTO

CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE

Le soluzioni proposte, nel rispetto della normativa e legislazione vigente, sono caratterizzate dall'affidabilità, dalla economicità di gestione e dal contenimento dei consumi energetici.

Nelle scelte progettuali sono stati considerati i seguenti fattori:

- 1- semplicità di funzionamento per ottenere una notevole affidabilità del sistema e dei suoi componenti;
- 2- massima standardizzazione dei componenti per avere la garanzia di una futura facile reperibilità sia in caso di modifiche che di sostituzione in fase manutentiva o per invecchiamento;
- 3- frazionabilità di ogni sezione del sistema per ottenere una gestione flessibile, economica e di facile controllo;
- 4- adattabilità degli impianti alle strutture dell'edificio, soprattutto nell'ottica di garantire una facile accessibilità durante le operazioni di manutenzione e controllo;
- 5- sicurezza degli impianti nei confronti degli utenti e delle condizioni di utilizzo.

La configurazione generale costituente l'impianto elettrico risulta descritta ai paragrafi successivi, mentre nella presente parte si intende fornire una sintetica descrizione delle principali scelte effettuate, in relazione ai criteri generali di sicurezza e di affidabilità richiesti al sistema.

QUALITÀ DELLA FORNITURA

La fornitura elettrica verrà effettuata mediante allacciamento alla rete di bassa tensione (B.T.) già presente all'interno del complesso ed avrà le seguenti caratteristiche:

- tensione nominale di alimentazione sezione normale: 400 V trifase;
- frequenza di rete: 50 Hz;

- tipo di distribuzione TT in bassa tensione secondo le norme CEI 64-8.

CADUTE DI TENSIONE

Le linee di distribuzione saranno dimensionate per contenere entro i limiti sotto esposti le cadute di tensione percentuale $\Delta V\%$:

- 1- linee luce-F.M.: $\Delta V\% \max = 4\%$ fra quadro elettrico ed utilizzatore periferico;
- 2- linee impianti tecnologici: $\Delta V\% \max = 4\%$.

COEFFICIENTE DI UTILIZZAZIONE

Il coefficiente di utilizzazione, in ciascun punto di prelievo dell'impianto elettrico, definito come il rapporto fra l'effettiva corrente massima assorbita e la portata nominale dell'utilizzatore avrà avere i valori seguenti.

IMPIANTO LUCE

Corpi illuminanti a LED: 1

IMPIANTO F.M.

Prese 2x16A: 0,4

COEFFICIENTE DI CONTEMPORANEITÀ

Si intende per coefficiente di contemporaneità il rapporto fra la potenza massima prelevata contemporaneamente dalle linee di alimentazione, rispetto alla potenza totale erogabile; per i vari tipi di utilizzatori avremo le seguenti condizioni.

IMPIANTO LUCE

Corpi illuminanti a fluorescenza ed incandescenza: 1

IMPIANTO F.M.

Prese 2x16A+T: 1

RIEMPIMENTO DELLE CANALIZZAZIONI

Il coefficiente di riempimento delle canalizzazioni, inteso come rapporto fra la sezione totale teorica esterna dei conduttori e la sezione interna netta della canalizzazione, avrà i valori massimi di seguito specificati:

- | | |
|---|------|
| - Canaletta: | 0,25 |
| - Tubazione con scatola rompitratta almeno ogni 3 m di sviluppo della linea: | 0,4 |
| - Tubazione con percorso non lineare e/o senza interposizione di scatole rompitratta: | 0,3 |

SCELTA E DIMENSIONAMENTO DEI CAVI E CONDUTTORI

Conformemente e/o in aggiunta a quanto imposto dalle norme di riferimento, dal Costruttore, dalla buona tecnica impiantistica, i cavi e conduttori saranno scelti e/o dimensionati sulla base di:

- 1- tensione di esercizio;

- 2- corrente continuativa massima prevista;
- 3- eventuale corrente di sovraccarico momentaneo;
- 4- corrente di guasto a terra;
- 5- temperatura dell'aria e/o del terreno;
- 6- resistività termica del terreno;

- 1- condizioni di posa ed esercizio;
- 2- vicinanza con altri cavi attivi.

Per tensioni fino a 500V i cavi e conduttori avranno una tensione nominale U_0/U non inferiore a 450/750V.

I cavi posati in vista, aerei, volanti, in cunicoli o condotti su passerella, saranno provvisti di guaina esterna di protezione.

Se non diversamente indicato i cavi o conduttori avranno le seguenti sezioni minime:

- | | |
|---|----------------------|
| - cavi per dorsali di distribuzione luce: | 4-6
mm^2 |
| - cavi per dorsali di distribuzione prese: | 6mm^2 |
| - cavi per derivazioni da morsettiere con fusibili utenze luce: | $2,5\text{mm}^2$ |
| - cavi per derivazioni utenze prese: | 6mm^2 |
| - conduttore di protezione (PE) separato da conduttore di fase: | 35mm^2 |
| - conduttore di protezione per collegamenti equipotenziali: | 6mm^2 |

PROTEZIONI CONTRO I CONTATTI DIRETTI

La protezione contro i contatti diretti sarà di tipo totale, in modo da impedire sia il contatto accidentale che quello volontario, adatta per luoghi accessibili a persone non addestrate.

La protezione contro i contatti diretti viene assicurata attraverso:

- 1- isolamento delle parti attive;
- 2- impiego di involucri e barriere.

Saranno prese tutte le cautele necessarie a proteggere le persone contro i pericoli di un contatto con le parti attive dell'impianto elettrico.

Le morsettiere, gli organi di interruzione, protezione e manovra saranno racchiusi in cassette o scatole resistenti alle sollecitazioni di qualsiasi natura alle quali possono essere sottoposti.

I quadri elettrici saranno predisposti con tutti gli interruttori corredati di coprimorsetti isolanti e così anche le morsettiere di ingresso ed uscite cavi.

Il grado di protezione minimo adottato per la componentistica in generale è IP4X o IPXXD per tutte le parti che possono essere toccate come richiesto dagli articoli 412.1 e 412.2 della norma CEI 64-8.

La presenza sui circuiti terminali degli interruttori differenziali con corrente di intervento non superiore a 30 mA, contribuisce alla sicurezza contro i contatti diretti come misura addizionale.

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

La protezione contro i contatti indiretti per tutti i circuiti terminali è attuata mediante l'interruzione automatica dell'alimentazione ottenuta dal coordinamento tra impedenza dell'anello di guasto e soglia di intervento del dispositivo di protezione.

Le protezioni elettriche saranno coordinate in modo tale da assicurare la tempestiva interruzione del circuito guasto se la tensione di contatto assume valori pericolosi, superiori a quelli previsti nelle

norme di riferimento; quando necessario la protezione con messa a terra sarà integrata da dispositivi differenziali di terra di opportuna sensibilità.

La selettività per intervento con protezione di tipo differenziale è attuata mediante l'impiego di dispositivi di interruzione coordinati a livello amperometrico e cronometrico mediante l'impiego di interruttori differenziali selettivi sui quadri generali per le linee principali ed istantanei $I_{dn}=0,03A$ sui quadri di zona per le singole utenze terminali.

Tutte le parti metalliche accessibili degli apparecchi, dei quadri e delle altre parti dell'impianto elettrico, non appartenenti a circuiti a bassissima tensione di sicurezza saranno protette contro le tensioni di contatto.

La protezione sarà attuata mediante messa a terra delle parti metalliche accessibili o con isolamento speciale.

Il collegamento all'impianto di terra sarà realizzato mediante appositi conduttori di protezione (PE). Il conduttore di protezione sarà separato dal conduttore di neutro.

8 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

L'impianto di illuminazione interna ai singoli locali ed alle zone comuni sarà tale da garantire:

- il massimo comfort visivo dal punto di vista delle sensazioni visive.
- buona qualità dell'illuminazione ottenuta dalla considerazione dei seguenti parametri:
 - 1- coefficiente di disuniformità del flusso luminoso;
 - 2- radianza massima dell'apparecchio illuminante;
 - 3- eventuali variazioni periodiche dell'entità del flusso luminoso emesso;
 - 4- elevato rendimento del flusso luminoso da ottenersi con l'adozione di lampade ad alta efficienza a LED, rifasamenti ecc.;
 - 5- ottime caratteristiche nei confronti della gestione e della manutenzione (vita media delle lampade, rendimento del corpo illuminante etc.).

TECNOLOGIA

La scelta di materiali ed apparecchiature di notevole contenuto tecnologico rispondenti alla normativa vigente ed al IMQ ove richiesto; si vogliono segnalare in particolare:

le apparecchiature di protezione con elevate prestazioni (potere di cto/cto) e l'adozione, ove necessario, di sistemi in grado di ottimizzare la selettività degli interventi;
corpi illuminanti ad elevato comfort visivo ed idonei alle caratteristiche dei locali di installazione;
sviluppo di canalizzazioni dedicate per una rete di distribuzione fonia-dati diffusa in tutte le zone.

SELETTIVITÀ DELLE PROTEZIONI

Data la configurazione d'impianto e la conseguente serie di linee di distribuzione, particolare importanza rivestirà la problematica della selettività delle protezioni.

Come è ben noto la selettività delle protezioni sui singoli utilizzatori consente l'intervento, caso di guasto in un settore d'utenza, solo su quel settore lasciando funzionante la rimanente configurazione d'impianto; questa necessità implica strettamente una accurata analisi del sistema di protezione dei cavi e degli utilizzatori per impedire il fenomeno dell'intervento "in cascata" di tutte le protezioni a monte del punto dove si verifica il guasto.

Un corretto coordinamento delle protezioni consentirà quindi contemporaneamente l'individuazione e l'intervento sul singolo guasto senza pregiudicare l'affidabilità totale di tutto il sistema di distribuzione dell'energia.

Nel caso specifico saranno previsti componenti di adeguate caratteristiche di selettività che consentano il raggiungimento degli scopi definiti.

9 DESCRIZIONE DELLE OPERE

FORNITURA ELETTRICA

La fornitura elettrica avverrà mediante contatore in bassa tensione.

LINEE DI DISTRIBUZIONE

GENERALITÀ

Si definiscono linee di distribuzione dorsali le linee distribuite a valle dei quadri elettrici derivati che alimentano i singoli utilizzatori o gruppi omogenei di utilizzatori luce e prese seguendo percorsi comuni ispezionabili fino ad attestarsi alle scatole principali derivazione ai singoli utilizzatori.

Le linee di distribuzione saranno generalmente distribuite con la seguente filosofia:

- 1- derivazioni dalle cassette dorsali fino alle singole utenze, realizzate con conduttori FS17 posati entro tubazioni PVC incassate a parete oppure a pavimento all'interno dei vari locali;
- 2- le derivazioni principali dal quadro posto sotto contatore al quadro generale e al locale pompe dovranno essere realizzate con cavi di tipo FG16OR16.

VIE CAVI

Il sistema di passerelle e tubazioni porta cavi relative al presente capitolo si riferisce distribuzione dei circuiti relativi ai seguenti impianti:

- 1- forza motrice
- 2- illuminazione
- 3- ausiliari (comandi, segnali, allarmi)

Le vie cavi saranno relative alla distribuzione principale e alla distribuzione secondaria complesso.

Per le distribuzioni principali saranno previste le vie cavi in passerella in PVC.

Le passerelle porta cavi saranno in PVC.

La posa in opera delle tubazioni e delle passerelle avverrà senza soluzione di continuità, quanto dovrà essere coordinata con la posa in opera delle finiture civili.

Pertanto l'impresa dovrà in sede di offerta tenere presente quanto sopra poiché nulla in verrà riconosciuto oltre a quanto pattuito in sede di aggiudicazione.

Le tubazioni portacavi poste a vista (piano interrato, centrali tecnologiche, esterno) saranno di tipo PVC e l'impianto dovrà garantire un grado di protezione non inferiore ad IP44.

Tutti i tasselli per il fissaggio delle vie cavi alla muratura saranno di tipo metallico.

Non sono ammessi tasselli in materiale plastico.

MODALITÀ GENERALI DI POSA

I cavi dovranno essere posati senza alcuna giunzione intermedia.

Nei casi in cui le tratte senza interruzione superassero le pezzature allestite Costruttori, le giunzioni e le derivazioni dovranno essere eseguite con giunzioni diritte; giunzioni dovranno essere sempre ubicate in luoghi facilmente accessibili.

L'ingresso dei cavi nelle cassette di transito e di derivazione dovrà essere sempre eseguito a mezzo appositi raccordi pressacavo oppure passacavo.

Particolari raccomandazioni di posa dettate dal costruttore devono essere rispettate esempio: temperature di posa, raggi di curvature, tiri di infilaggio, ecc.)

I cavi appartenenti a circuiti con tensioni nominali diverse, dovranno essere tenuti fisicamente separati lungo tutto il loro percorso: Qualora ciò non fosse materialmente possibile, tutti i cavi in contatto fra loro dovranno avere lo stesso grado di isolamento quello fra essi a tensione più elevata.

Non è ammessa la posa di cavi direttamente sotto intonaco.

IMPIANTO LUCE

GENERALITÀ

La distribuzione agli utilizzatori luce, dipartendo dalle scatole di derivazione precedentemente specificate, prevede i collegamenti in cavo posato entro tubazioni e/o guaine flessibili fino ai singoli corpi illuminanti ed ai punti di comando.

IMPIANTO PRESE E F.M.

GENERALITÀ

1- i punti di alimentazione saranno del tipo con prese tipo 2P+T, , installate dove indicato sugli elaborati progettuali indicate come pozzetto attrezzato.

DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

La distribuzione sarà realizzata mediante cavi posati tubazione interrata del tipo resistente allo schiacciamento 450N.

PRESCRIZIONI TECNICHE

Gli impianti di distribuzione f.m. oggetto del presente capitolo dovranno essere realizzati con cavi non propaganti l'incendio e a ridottissima emissione di fumi e gas tossici, secondo le norme CEI 20- 22, 20-37 20-38, tipo FG16OR16 e di tipo FS17

Le sezioni dei circuiti principali di alimentazione sono indicate sugli schemi topografici ed unifilari dei quadri di distribuzione.

Le derivazioni saranno realizzate solo entro cassette di derivazione complete di morsettiere: Non sono assolutamente ammessi morsetti a cappuccio, e rese stagne mediante il collaggio di gel dedicati.

Le morsettiere poste entro le cassette di derivazione saranno montate su barra DIN ed avranno sezione di una grandezza superiore a quella dei cavi ivi attestati.

Le tubazioni per l'impianto f.m. dovranno consentire sfilabilità degli impianti:

A tale scopo il grado di riempimento non sarà mai superiore al 50%.

IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

GENERALITÀ

L'impianto di illuminazione sarà realizzato con utilizzo di corpi illuminanti di adeguate caratteristiche, idonei ai luoghi di installazione e conformi alle norme CEI ed UNI.

DISTRIBUZIONE DEL CONDUTTORE DI PROTEZIONE

La sezione del conduttore di terra sarà non inferiore a quella del conduttore di fase corrispondente ed inoltre sarà facilmente identificabile lungo il percorso e dentro le scatole di derivazione.

Tutto l'impianto di distribuzione garantirà una sicura continuità elettrica di tutte le parti che possono accidentalmente trovarsi sotto tensione. Le apparecchiature in classe II di isolamento non saranno collegate al conduttore di protezione.

OPERE SMANTELLAMENTO

Sono comprese tutte le opere di smantellamento degli impianti elettrici esistenti, comprensive di scollegamento e smontaggio dei vari componenti con relativo accatastamento in locali messi a disposizione dal Committente oppure trasporto a discarica autorizzata.

Negli oneri di smontaggio saranno comprese tutte le operazioni di ripristino sulle opere murarie, che si rendessero necessarie a seguito degli smantellamenti (sigillature forometrie, tracce in parete o pavimento, etc.).

SPECIFICHE TECNICHE

PRESCRIZIONI GENERALI

Tutti i materiali e le apparecchiature saranno scelti in modo tale che risultino adatti all'ambiente, alle caratteristiche elettriche (tensione, corrente, ecc.) ed alle condizioni di funzionamento previste. Essi dovranno inoltre resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche e quelle dovute all'umidità, alle quali possono essere soggetti durante il trasporto, il magazzinaggio, l'installazione e l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi saranno costruiti in conformità con le norme e la documentazione di riferimento attualmente in vigore (norme CEI e tabelle CEI-UNEL); in particolare i materiali e gli apparecchi per i quali è prevista la concessione del Marchio Italiano di Qualità saranno muniti del contrassegno I.M.Q.

Tutte le macchine ed i componenti di sicurezza costituenti gli impianti dovranno possedere inoltre i requisiti essenziali stabiliti dal DPR 459/96 (Direttiva Macchine) ed avere apposta la marcatura CE ove richiesto.

I materiali di consumo e gli accessori di montaggio sono parte integrante della fornitura.

Le specifiche tecniche descritte nel presente capitolo costituiscono documento che l'Appaltatore si impegna a rispettare nell'esecuzione delle opere oggetto dell'Appalto.

STANDARD DI QUALITÀ

Per ciascuna tipologia delle apparecchiature previste viene riportata una lista delle Case costruttrici primarie, al fine di garantire il livello qualitativo dei materiali e dei componenti richiesti dal progetto.

Tale lista non è quindi da intendersi preclusiva delle Case costruttrici non indicate, né intesa a favorire la scelta di alcuni Costruttori anziché altri, ai sensi dell'Art. 16, comma 3 del DPR 554/99.

I materiali e le apparecchiature effettivamente utilizzati dalla Ditta appaltatrice dovranno comunque garantire uno standard qualitativo non inferiore a quello preso a riferimento e saranno sottoposti per approvazione, previa adeguata documentazione tecnica e/o campionatura, alla Committente ed alla Direzione dei lavori.

La scelta delle marche degli interruttori automatici B.T. sarà subordinata all'analisi delle curve caratteristiche di intervento di ogni singola apparecchiatura, in modo tale da garantire almeno gli stessi livelli di protezione e di selettività previsti nel progetto.

10 QUADRI ELETTRICI

GENERALITÀ

In generale i quadri elettrici saranno costituiti in conformità con le normative vigenti (**CEI EN 61439-2 (CEI 17-114)**) e corredati ciascuno di certificato di collaudo in officina indicante i risultati delle singole prove richieste dalla normativa. L'ingombro interno netto di ciascun armadio sarà atto a contenere tutte le apparecchiature specificate, rendendo inoltre agevole e sicuro l'accesso a tutte le operazioni di normale manutenzione.

Tutti i quadri saranno realizzati con materiali di primaria casa costruttrice, le apparecchiature ivi contenute saranno dotate di marchio IMQ.

I quadri dovranno rispondere, oltre alle prescrizioni e descrizioni della presente specifica, anche:

1- **CEI EN 61439-2 (CEI 17-114)**

2- Tabelle di unificazione UNEL

3- MARCHIO ITALIANO DI QUALITA' (IMQ)

4- alle norme CEI UNI 60439-1

5- alle norme CEI UNI 60439-2

6- agli schemi elettrici unifilari e funzionali allegati alla documentazione consegnata in gara

7- alle tabelle di coordinamento dei costruttori delle apparecchiature

8- alla normativa antinfortunistica

9- alle prescrizioni tecniche contenute nell'Allegato n. 1 "Prescrizioni generali per la costruzione dei quadri elettrici".

I quadri dovranno essere di tipo centralino a parete.

Le apparecchiature elettriche montate e collegate nei quadri sono le seguenti:

1- interruttori generali quadripolari non automatici, adatti per aperture sottocarico

2- interruttori automatici magnetotermici

3- interruttori automatici magnetotermici differenziali

4- fusibili e contattori e relé termici (quando richiesto)

5- trasformatori ausiliari (quando previsto).

Poiché dovranno essere impediti manovre errate, i quadri dovranno essere previsti con chiusura a chiave di tipo Yale.

La portina esterna sarà con finestra in plexiglas trasparente antiurto tale da consentire la vista della posizione delle leve degli interruttori anche con la portina chiusa.

Tutte le caratteristiche elettriche relative alle apparecchiature quali, tensione, frequenza, corrente di corto circuito, portata nominale degli interruttori, taratura dei relé, si trovano riportate sugli schemi unifilari allegati.

I quadri saranno tutti per montaggio a parete, con accesso solo dal fronte.

L'ingresso cavi dovrà essere previsto sia dall'alto che dal basso.

Già in sede di offerta, il fornitore dovrà presentare i disegni di ingombro quotati dei quadri nei quali vengono evidenziati i particolari costruttivi di segregazione di cui si è detto.

Gli interruttori contenuti nei quadri saranno di tipo miniaturizzato.

Dovranno avere potere di interruzione adeguato alle correnti di corto circuito indicate sugli schemi unifilari dell'offerente.

Il potere di interruzione sarà determinato in accordo alla Norma CEI 17-5 classe P1.

Non è consentito l'utilizzo della protezione di back up degli interruttori posti sui quadri a monte dei quadri in oggetto.

I quadri elettrici alimentati da sorgenti diverse (solo Enel, gruppi elettrogeni, gruppi di continuità) oppure destinati a utilizzi diversi, potranno essere posati affiancati, per cui la loro costruzione dovrà tenere conto di ciò.

Prima della loro realizzazione il fornitore provvederà ad inviare alla Committente per approvazione copie dei disegni costruttivi e degli schemi elettrici unifilari e funzionali.

In tutti i quadri, sarà prevista idonea sbarra di terra, posta adiacente alle morsettiere di arrivo cavi, e di pari lunghezza.

I collegamenti ausiliari e di potenza saranno realizzati con cavi e/o fili di tipo non propagante l'incendio secondo CEI 20-22, sezione II, di sezione adeguata al carico, comunque non inferiore a 2,5 mmq, tipo FS17.

Per la realizzazione delle sbarre di distribuzione principali e secondarie, dovranno essere previste sbarre in rame di idonea sezione alle quali verranno collegati singolarmente gli interruttori delle partenze.

Non sono assolutamente ammessi cavallotti in filo fra i vari interruttori.
Tutti i morsetti e i collegamenti verranno individuati con sistema di riferimento incrociato.

COSTRUZIONE MECCANICA

I quadri saranno costruiti in PVC.

I quadri per montaggio al suolo saranno muniti di un controtelaio di base da murare nel pavimento, quelli a cassonetto per montaggio a parete di controtelaio da fissare a parete.

Le portine ed i pannelli smontabili dovranno consentire l'accessibilità di tutti gli apparecchi contenuti ed il loro montaggio e smontaggio in relazione alle condizioni di posa (ad es. in angolo, addossato a parete, nel montante, libero su tutti i lati, ecc.); lo spazio previsto per l'arrivo dei cavi e la loro distribuzione all'interno del quadro deve essere ampio e di facile accesso. Dovranno essere previste delle traverse per consentire l'agevole legatura dei cavi in arrivo, in modo che le morsettiere non subiscano sollecitazioni meccaniche.

Le eventuali diverse sezioni di uno stesso quadro dovranno essere fra loro segregate.

I morsetti di ingresso di detto interruttore saranno protetti contro i contatti accidentali da uno schermo isolante. Tutte le parti che possono rimanere in tensione con la portella del quadro aperta dovranno essere protette con opportuni schermi isolanti in modo tale da garantire un grado di protezione minimo di IP20.

I quadri dovranno essere realizzati in modo da prevedere uno spazio di scorta del 20% rispetto all'utilizzato per eventuali future estensioni (apparecchi, morsettiere, ecc.).

Salvo dove altrimenti specificato, i quadri dovranno avere un grado di protezione non inferiore a IP31 se installati all'interno ed IP 55 se installati all'esterno. Il grado dovrà essere garantito anche in corrispondenza dell'ingresso cavi.

IDENTIFICAZIONE

I quadri saranno identificati da una targhetta in caratteri sufficientemente grandi con la rispettiva sigla. Tutti i comandi, le segnalazioni e le misure saranno identificati mediante targhette apposte in prossimità dell'apparecchio. I relativi testi dovranno essere chiaramente leggibili dall'operatore e dovranno essere approvati, prima dell'esecuzione, dalla Direzione Lavori.

Gli apparecchi interni al quadro saranno identificati con targhette riportanti le sigle usate sul relativo schema.

Tutte le targhette saranno eseguite su laminato plastico bicolore mediante incisione pantografata.

Le morsettiere saranno identificate mediante sigle e numero di morsetto. I conduttori di cablaggio saranno identificati con collarini numerati riportanti il numero del morsetto di arrivo all'altro capo del collegamento (riferimento incrociato). In alternativa i collegamenti possono essere identificati mediante il sistema del numero di filo, se il Fornitore ha corrispondentemente eseguito gli schemi.

Non sono ammessi collegamenti non protetti.

I fasci di collegamenti alle apparecchiature sulle portelle saranno raccolti in guaine flessibili.

I collegamenti ai connettori saranno effettuati mediante crimpatura, non saldati.

COLLEGAMENTI E MORSETTIERE

Ogni morsetto non alloggerà più di 2 collegamenti, per cablaggi interni ai quadri e più di un collegamento per i cablaggi verso l'esterno.

I morsetti verranno disposti in modo da consentire l'ordinato collegamento dei cavi esterni, evitando la sovrapposizione dei relativi pettini.

Le morsettiere relative ai circuiti con tensioni diverse o con differenti funzioni dovranno essere tra loro separate con idonei setti separatori isolanti.

Tutti i cablaggi interni verranno eseguiti con fili flessibili isolati in PVC, di qualità R2 antifiama, secondo CEI 20-22, grado di isolamento 3, da 1,5 mmq per i circuiti ausiliari da 2,5 mmq per i circuiti di potenza, tranne ove la corrente circolante o la corrente di corto circuito non richiedano sezioni

maggiori: in particolare i secondari dei trasformatori di corrente saranno cablati con conduttori da 2,5 mmq.

Tutti i cablaggi relativi a comandi, segnali di stato e di allarme per il riporto ad un eventuale centro di supervisione saranno interamente realizzati con conduttori schermati, dalle apparecchiature fino alle morsettiere.

I morsetti impegnati saranno sempre di almeno una grandezza superiore a quella del conduttore.

La terminazione diretta, senza interposizioni di morsettiera, dei cavi agli apparecchi contenuti nei quadri è ammessa solo per conduttori di 16 mmq e superiori.

I morsetti dei circuiti di potenza ed ausiliari e delle apparecchiature che all'apertura delle portelle possono restare in tensione, dovranno essere protetti contro i contatti accidentali, con adatti ripari isolanti che garantiscano un grado di protezione minimo di IP 20.

Non sono ammessi collegamenti non protetti.

I fasci di collegamenti alle apparecchiature sulle portelle saranno raccolti in guaine flessibili.

I collegamenti ai connettori saranno effettuati mediante crimpatura, non saldati.

MESSA A TERRA

Dovranno inoltre essere previste idonee sbarre di terra in corrispondenza delle terminazioni dei cavi di potenza in modo da limitare la lunghezza di sguainamento degli stessi.

Le portelle incernierate verranno collegate alla parte fissa mediante treccia in rame flessibilissima da 16 mmq.

APPARECCHIATURE

Ogni sezione del quadro sarà provvista di sezionatore generale.

Il sezionatore dovrà avere potere di chiusura adeguato alla corrente di corto circuito prevista.

Ogni partenza dovrà essere singolarmente protetta.

Il fornitore del quadro dovrà verificare e garantire il corretto coordinamento delle suddette apparecchiature in relazione alle marche adottate.

Se non altrimenti indicato, le altre partenze saranno protette con interruttore automatico magnetotermico.

Gli interruttori non miniaturizzati dovranno avere un potere di interruzione adeguato alla corrente di corto circuito secondo CEI 17-5 (IEC 157-1) ciclo di prova P1.

Gli interruttori miniaturizzati dovranno avere un poter di interruzione adeguato alla corrente di corto circuito secondo CEI 23-3 (CEE 19). Come potere di corto circuito si intende quello effettivo e non quello nominale (Art. 5.3 CEI 23-3).

Nel caso delle partenze motore il potere di interruzione è riferito al complesso fusibile, contattore, relé termico.

Quando non altrimenti indicato, la corrente di corto circuito trifase deve essere considerata non inferiore a 10 kA.

Tutti gli apparecchi estraibili, con ovvia eccezione per i fusibili, i relé con zoccolo, ecc., dovranno correre su guide, in modo da poter raggiungere e sicuramente mantenere la posizione di sezionamento.

Deve essere esclusa la possibilità di inserire un apparecchio mentre questo è aperto, come pure di estrarlo quando è chiuso e di manovrarlo in posizione intermedia.

Con gli apparecchi in posizione sezionata le portelle dei quadri debbono essere chiuse.

I collegamenti ausiliari debbono essere collegati mediante spine e prese multipolari.

SEGNALAZIONI

Tutte le lampadine di segnalazione a filamento verranno devoltate al 50% della loro tensione nominale, al fine di ottenere una durata accettabile. Le lampadine al neon saranno dotate di dispositivi atti ad evitare accensione parziali per effetto capacitivo. Le lampadine saranno sostituibili dal fronte del quadro.

PROVE

I quadri elettrici verranno sottoposti, presso le officine del Costruttore ed a suo carico, alle seguenti prove e a quelle di routine previste dalle norme:

- 1- prove di tensione a 50 Hz per 1', con i valori stabiliti dalle Norme, per i circuiti principali
- 2- controllo del funzionamento meccanico
- 3- prova di tensione a 50 Hz per 1', a 2 kV per i circuiti ausiliari. In questa prova gli eventuali apparecchi elettronici potranno essere collegati
- 4- verifica della rispondenza del quadro con i documenti d'ordine, disegni, schemi, morsetti, etc.
- 5- prova funzionale di tutti circuiti ivi contenuti
- 6- verifica grado di protezione meccanica
- 7- verifica taratura relé di protezione

Il Costruttore darà notizia dall'approntamento dei quadri per le prove alla Direzione Lavori con almeno 15 gg. di anticipo.

DOCUMENTAZIONE

Prima della esecuzione del quadro il costruttore dovrà fornire:

- 1- 3 copie degli schemi unifilari e funzionali dimensionati
- 2- 3 copie dei disegni di ingombro con disposizione interna delle apparecchiature
- 3- 3 copie degli schemi di interconnessione sia per i cavi di potenza sia per i cavi di comando e controllo

La documentazione dovrà essere sottoposta alla D.L. per approvazione.

A quadro ultimato e collaudato il fornitore dovrà fornire la documentazione AS-BUILT ed esattamente:

- 1- 3 copie degli schemi unifilari e funzionali
- 2- 3 copie degli schemi di interconnessione
- 3- 3 copie dei disegni di ingombro e costruttivi
- 4- 3 copie dei manuali di manutenzione e gestione riferiti al quadro in questione.

I manuali saranno completi dell'elenco dei materiali (marca e modello) contenuti nel quadro.

- 1- 3 copie dei verbali di collaudo.

STANDARD DI QUALITÀ

- *SCHNEIDER ELECTRIC*
- *ABB SACE*
- *bTICINO*
- *Altre marche di qualità equivalente*

INTERRUTTORI E APPARECCHIATURE DI COMANDO

INTERRUTTORI AUTOMATICI MODULARI

Gli interruttori automatici modulari saranno del tipo adatto per montaggio a scatto su profilato DIN 46.277/3 e conformi alle norme CEI 23-3- con le seguenti caratteristiche:

- 1- dimensioni normalizzate (modulo 17,5);
- 2- potere di interruzione sufficiente a garantire il corretto coordinamento delle protezioni e comunque non inferiore a 4,5KA secondo le CEI 23-34;

3- nel caso che gli interruttori siano corredati di relé differenziale esso sarà pure modulare per montaggio su profilato DIN e solidale al corpo dell'interruttore.

CONTATTORI AUSILIARI

Contattore/relé ausiliario del tipo estraibile con basetta fissa oppure con fissaggio su profilato DIN; tensione bobina 220V c.a. ; conforme alle norme IEC 337 e CE (tipo normale, passo-passo, temporizzatore, etc.).

STANDARD DI QUALITÀ

- 1- *SCHNEIDER ELECTRIC*
- 2- *ABB SACE*
- 1- *bTICINO*
- 2- *SIEMENS*
- 3- *Altre marche di qualità equivalente*

11 CAVI E CONDUTTORI

GENERALITÀ

Per tutti gli impianti alimentati direttamente dalla rete a bassa tensione, la tensione nominale di riferimento minima, ove non diversamente specificato, è $U_o/U = 450/750V$ (ex grado di isolamento 3) conformemente alle norme CEI 20-27.

La sezione minima adottata per i conduttori, qualora non specificato chiaramente negli elaborati è:

- 1- cavi per dorsali di distribuzioni luce: 2,5mmq.;
- 2- cavi per dorsali di distribuzione prese: 4mmq.;
- 3- cavi per derivazioni utenze luce: 1,5mmq.;
- 4- cavi per distribuzione utenze prese: 2,5mmq.;
- 5- conduttore di protezione (PE) separato da conduttore di fase: 16mmq.;
- 6- conduttore di protezione per collegamenti equipotenziali: 6mmq.

La sezione dei conduttori di cablaggio all'interno del quadro sarà tale da portare la corrente massima dell'interruttore rispettivo. Le sezioni dei conduttori di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro le tensioni di contatto, sarà uguale a quelle dei rispettivi conduttori di fase. Quando i conduttori di fase hanno sezione superiore a 16mmq., la sezione del conduttore di protezione sarà ridotta sino alla metà di quello dei conduttori di fase, con un minimo di 16mmq.

Se il conduttore di protezione non fa parte dello stesso cavo e non contenuto nello stesso tubo o canaletta protettivi dei conduttori di fase, vale quanto detto al punto precedente, ma in ogni caso la sezione del conduttore di protezione non avrà sezione inferiore a:

- 1- 2,5mmq se il conduttore stesso installato in tubi protettivi o comunque meccanicamente protetto;
- 2- 6mmq se il conduttore stesso non meccanicamente protetto.

L'identificazione dei conduttori sarà effettuata secondo le prescrizioni contenute nelle tabelle di unificazione CEI-UNEL. In particolare i conduttori di neutro e di protezione verranno identificati rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu e con il bicolore giallo verde.

Nelle cassette ove convergono i conduttori saranno usati tutti gli accorgimenti per l'identificazione dei medesimi; ove pervengono diversi circuiti, ogni circuito sarà riunito ed identificabile mediante fascette con numerazioni convenzionali.

CAVI B.T. ISOLATI IN GOMMA FG16OR16

Cavi uni-multipolari costituiti da conduttori flessibili in rame stagnato, isolato con gomma etilenpropilenica di qualità G16 e protetto da guaina esterna in PVC; tensione nominale di riferimento $V_0/V = 0,6/1KV$ conforme a IMQ ed alle norme CEI 20-13 e tabelle UNEL 35355-75; tipo non propagante l'incendio e la fiamma e ridotto sviluppo di gas corrosivi, secondo le norme CEI 20-22 II, 20-35 e 20-37 1; miscela isolante con elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche secondo norme CEI 20-11 e 20-34; sigla FG7R 0,6/1KV e FG7OR 0,6/1KV.

CONDUTTORI B.T. ISOLATI IN PVC FS17

Conduttore unipolare a corda flessibile in rame ricotto stagnato, isolamento con speciale miscela a base di elastomero reticolato, tensione di esercizio 450/750V, tipo non propagante l'incendio, ridottissimo sviluppo di gas tossici e fumi, conforme alle norme CEI 20-22 II, CEI 20-35 e CEI 20-38, sigla FS17

12 TUBAZIONI

GENERALITÀ

Per tutti gli impianti, compresi quelli a tensione ridotta, saranno utilizzate solo tubazioni e canalizzazioni contemplate dalle vigenti tabelle UNEL e provviste di IMQ, cioè di materiale plastico o in acciaio zincato (in tal caso saranno messe a terra).

Le tubazioni avranno sezione tale da consentire un facile infilaggio e sfilaggio dei conduttori; in particolare il loro diametro sarà, in rapporto alla sezione e al numero dei conduttori, superiore di almeno il 40% alle dimensioni d'ingombro dei conduttori stessi.

Saranno previsti raggi di curvatura delle tubazioni tali da evitare abrasioni e trazioni meccaniche nei cavi durante le operazioni di infilaggio e sfilaggio.

Le tubazioni degli impianti esterni saranno adeguatamente interrare.

GENERALITÀ

Le tubazioni e le passerelle portacavi dovranno essere segnate per tutto il loro percorso in modo visibile e permanente con codici concordati con la Committente in modo da permettere la loro individuazione; devono essere contrassegnati in particolare anche pezzi speciali di incrocio e di derivazione.

Le cassette di derivazione e le pull box dovranno essere anch'esse contrassegnate con le stesse modalità.

Il sistema, il tipo e la frequenza per l'individuazione, verranno concordati, successivamente all'ordine, con la Committente.

Il sistema di posa deve essere senza soluzione di continuità.

Non è ammessa la posa di cavi nudi, non protetti da idonea via cavi.

I tubi interrati devono essere del tipo a doppia parete, resistente allo schiacciamento 450N.

PERCORSI

Le tubazioni devono essere messe in opera parallelamente agli spigoli dei locali e delle strutture principali.

Le tubazioni devono essere distanziate di almeno 20 cm da superfici calde (considerando tali anche i rivestimenti protettivi dei tubi, condotti, ecc. caldi) tenendo conto anche delle dilatazioni che si possono verificare durante il normale funzionamento dell'impianto, e di almeno 3 cm dalla superficie di altri tubi, condotti ecc.

I percorsi delle tubazioni devono essere i più brevi possibili.

La posa delle tubazioni deve essere effettuata in modo da non intralciare le operazioni di controllo, di manovra e di manutenzione delle apparecchiature installate.

SUDDIVISIONE IN TRATTE, CURVATURE

Le tubazioni devono essere suddivise in tratte mediante raccordi ispezionabili (condulet) o pozzetti di infilaggio o diramazione, in modo che in ogni tratta non ci siano più di 180° di curve (per esempio 2 curve a 90°) per tubazioni contenenti i cavi non armati, o di 90° per quello contenente cavi armati; e comunque in modo da rendere agevole l'infilaggio dei cavi. Per evitare danno ai conduttori durante la fase del loro infilaggio, devono essere interposte cassette di infilaggio intermedie.

Il tipo, il dimensionamento e l'ubicazione dei raccordi ispezionabili delle cassette di infilaggio e di diramazione, devono essere scelti adeguatamente, affinché i raggi di curvatura dei cavi in essi transitanti non siano inferiori, sia in fase di infilaggio che in assetto definitivo, a quelli prescritti dal costruttore del cavo stesso.

Il raggio di curvatura dei tubi deve essere maggiore, o al limite uguale, ad 8 volte il diametro esterno, salvo casi particolari da esaminarsi di volta in volta dalla D.L.

I tubi curvati non devono presentare ovalizzazione (differenza tra diametro massimo e minimo) superiore al 10% del diametro esterno.

PROTEZIONE E PULIZIA

Prima del montaggio dei tubi deve esserne verificata la pulizia interna che deve essere eventualmente ripristinata; parimenti devono essere eliminate eventuali asperità originate dalle operazioni di montaggio.

Durante le fasi di montaggio, ove necessario per evitare le entrate nei tubi di materiali estranei e proteggere le filettature, le estremità dei tubi devono essere chiuse con idonei tappi provvisori.

In corrispondenza dei tratti terminali delle tubazioni devono essere installati dei manicotti terminali.

Protezione contro l'acqua

Devono essere adottati gli opportuni accorgimenti per impedire che dai punti terminali delle tubazioni sia convogliata l'acqua alle cassette, quadri o altri contenitori contenenti morsettiere od apparecchiature.

Le tubazioni montate devono avere per l'intero percorso il grado di protezione non inferiore ad IP55 e pertanto nell'esecuzione delle giunzioni devono essere adottati gli appositi accorgimenti.

Si precisa che il lavoro di realizzazione di una rete di tubazioni portacavi non è considerato ultimato sino a quando tutti i raccordi e le cassette non sono stati chiusi con i coperchi e con le relative guarnizioni.

SCATOLE E CASSETTE DI DERIVAZIONE

GENERALITÀ

Per tutti gli impianti, sia sotto traccia che in vista, compresi quelli a tensione ridotta, non saranno adottate scatole o cassette i cui coperchi non coprano abbondantemente lo spazio impegnato dai componenti elettrici; non saranno neppure adottati coperchi fissati a semplice pressione, ma soltanto quelli fissati con viti.

Le dimensioni minime per le scatole e le cassette sono 80mm di diametro 70mm di lato.

La profondità delle cassette, negli impianti incassati, sarà tale da essere contenuta nei muri divisorii sufficienti al contenimento agevole di tutti i conduttori in arrivo e partenza.

Non sono usate cassette di legno né di materiale plastico, ma solo di materiale termoplastico di tipo autoestinguente.

Le cassette a tenuta (grado di protezione minima IP44 secondo CEI) saranno metalliche di fusione ovvero in materiale plastico di tipo infrangibile, antiurto ed autoestinguente complete di raccordi e bocchettoni di ingresso.

SCATOLE DI DERIVAZIONE DA ESTERNO

Cassette di contenimento da esterno con coperchio a vite; grado di protezione IP55; materiale termoplastico autoestinguente secondo le IEC 695-2-1 ad elevata resistenza meccanica; corredate degli accessori di montaggio ed assemblaggio quali pressacavi, raccordi filettati, passacavi etc. Le scatole installate all'interno dei pozzetti di derivazione devono essere riempite di GEL isolante la fine di garantire la tenuta stagna delle derivazioni.

STANDARD DI QUALITÀ

Cassette PVC:

- 1- GEWISS
- 2- bTICINO
- 3- Altre marche di qualità equivalente

Cassette in lega:

- RTA
- ILME
- Altre marche di qualità equivalente

APPARECCHIATURE DI COMANDO E PRELIEVO

GENERALITÀ

Saranno adottati esclusivamente i vari tipi di comandi (interruttori, deviatori etc.) e le prese con le parti in tensione montate su supporti di materiale avente adeguate caratteristiche dielettriche e conformi alle norme CEI ed al marchio IMQ.

Le prese saranno fissate alla scatola di contenimento a mezzo di viti o altri sistemi, escluso quello ad espansione di griffe.

Per i comandi e le prese a tenuta si adotterà il tipo in scatola metallica di fusione o con custodia di materiale infrangibile, antiurto e autoestinguente, con imbocco a pressacavo e

contatti su materiali ceramici o di analoghe caratteristiche. Le scatole di contenimento dei comandi e delle prese di corrente saranno di robusto materiale isolante con caratteristiche meccaniche tali da resistere alle sollecitazioni dell'uso normale.

SCATOLE DI CONTENIMENTO

A seconda del tipo di installazione le scatole di contenimento dei comandi e prese saranno:

- 1- da esterno, grado di protezione IP55, completo di coperchietto a molla e membrana isolante;
- 2- da incasso, di dimensioni normalizzate (minima 104x64x48mm);
- 3- da incasso IP44, c.s.d. e complete di placca con coperchietto a molla e membrana isolante;
- 4- da canale/battiscopa, con contenitori portapparecchi in materiale isolante da fissare esterni a parete con abbinamento sulla canaletta di distribuzione.

TIPI DI COMPONENTI

Saranno previsti i seguenti tipi di componenti elettrici, di tipo civile, in materiale termoplastico, componibile e modulare per inserimento nelle scatole di contenimento di cui sopra; conformi alle norme CEI 23-5, 23-9, 23-16:

- 1- interruttore unipolare 10A, 220V;
- 2- deviatore c.s.;
- 3- pulsante unipolare c.s.;

- 4- interruttore bipolare 16A, 220V;
- 5- invertitore c.s.;
- 6- portalampada di segnalazione;
- 7- portafusibili per fusibili a cartuccia;
- 8- presa 2p+T 10A, interasse 19, diametro 4mm ad alveoli schermati;
- 9- presa 2p+T 16A, interasse 26, diametro 5mm ad alveoli schermati;
- 10- presa 2p+T 10A bipasso, interasse 19-26, diametro 4-5mm ad alveoli schermati;
- 11- interruttore 1p+Na o 2p 4÷16A k= 3KA a 220V;
- 12- relé monostabile, bistabile, passo-passo ecc.;
- 13- presa 2p+T 10/16A tipo UNEL bivalente con contatti laterali di terra e alveoli schermati.

UNITÀ DI SEZIONAMENTO LOCALE

L'unità di sezionamento locale per utenze fisse sarà costituita da un interruttore non automatico tipo modulare o rotativo con maniglia di comando, montato entro cassetta a parete con grado di protezione IP55.

MORSETTIERA DI GIUNZIONE

GENERALITÀ

Le giunzioni di conduttori elettrici saranno di norma effettuate su morsetteria con base di adeguate caratteristiche dielettriche alloggiate ed opportunamente fissate in apposite scatole di derivazione.

Per sezione complessiva dei conduttori non superiore a 16mmq sarà utilizzato l'impiego di morsetti volanti del tipo isolato a cappellotto con serraggio indiretto, posti all'interno di cassette.

Le terminazioni dei conduttori sugli apparecchi di protezione e comando saranno comunque eseguite con puntalini isolanti autoschiaccianti.

Non sono in alcun caso adottate giunzioni e derivazioni fra conduttori elettrici realizzate con nastrature, né con morsetti a vite o a mantello.

Le giunzioni/derivazioni di cavi elettrici posti all'interno di pozzetti interrati saranno eseguite con adeguate muffole in gomma a resina colata.

13.4.9.2 STANDARD DI QUALITÀ

Cembre

14 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

Tutti i componenti di rifasamento dovranno essere esenti da PBC (con dichiarazione scritta del Costruttore) e contro le radiointerferenze.

I corpi illuminanti dovranno essere costruiti in modo tale da limitare il contenuto armoniche di ordine dispari, a non più del 20% dell'armonica fondamentale e la terza armonica a non più del 10% dell'armonica fondamentale.

Tutti i corpi illuminanti dovranno essere forniti completi di ogni accessorio nessuno escluso per dare i medesimi perfettamente funzionanti.

Tutti i corpi illuminanti saranno muniti di Marchio Italiano di Qualità (IMQ).

Tutti i corpi illuminanti dovranno essere sottoposti a campionatura.

