

Comune di Varisella
Provincia di Torino

RIQUALIFICAZIONE DI SPAZIO PUBBLICO DA
DESTINARE AD AREA MERCATALE

Via Don Giocondo Cabodi

D.G.R. 21-6840 del 19-12-2013

Programmazione 2013-14 - Misura 1 - Riqualificazione di spazi pubblici destinati o da
destinarsi ad aree mercatali (DD_704-2013)

Progetto esecutivo

Impianto elettrico
Relazione tecnica

PROGETTISTA



STUDIO TECNICO ASSOCIATO

Arch. Roberta Maggio

Ing. Fabio Sessa

Arch. Valeria Spada

Via Maggiovetto, 11 – 10010 Bairo (TO)

tel. +39 0124 570455 – fax +39 0124 570211 – mail info@playprogetti.it

DATA: nov 2014 - Rev.01 feb 2015

ELABORATO

E' vietata qualsiasi riproduzione non autorizzata.

E 1

SOMMARIO GENERALE

1 PARTE GENERALE.....	2
1.1 Premessa.....	2
1.2 Oggetto del progetto.....	2
1.3 Prescrizioni tecniche generali riguardanti i materiali.....	3
2 PARTE TECNICA - GENERALITA'.....	4
2.1 Osservanza delle vigenti norme.....	4
2.2 Caratteristiche dell'alimentazione elettrica.....	6
2.3 Misure di sicurezza e protezione.....	7
2.4 Cadute di tensione ammesse.....	10
3 PARTE TECNICA - DESCRIZIONE.....	11
3.1 Tipologia dell'impianto.....	11
3.2 Classificazione dei locali.....	11
3.3 Quadri elettrici BT.....	14
3.4 Cavi e conduttori BT.....	19
3.5 Tubazioni, canaline, cavidotti e pozzetti.....	23
3.6 Cassette di derivazione.....	25
3.7 Apparecchi di comando, prese di corrente e collegamenti F.M.....	25
3.8 Impianto illuminazione ordinaria.....	28
3.9 Pali di sostegno - Basamenti.....	28
3.10 Illuminazione di sicurezza.....	29
3.11 Impianto di terra.....	29
3.12 Manutenzione.....	31

1 PARTE GENERALE

1.1 PREMESSA

Il progetto ha per oggetto tutte le opere, prestazioni e forniture necessarie per l'installazione di un impianto di illuminazione pubblica e torrette mercatali nonché dell'impianto elettrico a servizio del fabbricato WC pubblici siti nel comune di Varisella (TO).

1.2 OGGETTO DEL PROGETTO

I lavori da realizzare dovranno essere i seguenti:

- fornitura e posa in opera del quadro elettrico generale "QEG";
- fornitura e posa in opera del quadro elettrico WC "QEWG";
- Fornitura e posa in opera di cavidotti interrati per alimentazioni elettriche;
- Rimozione di pali e relativi apparecchi illuminanti esistenti;
- Fornitura e posa in opera di pali artistici per illuminazione pubblica dotati di doppio sbraccio e relative lanterne decorative con lampade led;
- Riposizionamento e allacciamento elettrico dei pali precedentemente rimossi;
- Allacciamento illuminazione pubblica da linea esistente in morsettiera palo esistente;
- Fornitura e posa in opera di torrette mercatali composte da armadio in vertiesina, interruttore di protezione e prese CEE 230V;
- Fornitura e posa in opera delle linee dorsali di alimentazione derivate dai quadri suddetti;
- Fornitura e posa in opera dell'impianto di illuminazione normale WC;
- Fornitura e posa in opera dell'impianto di illuminazione di emergenza WC;
- Fornitura e posa in opera dell'impianto forza motrice e prese di corrente;
- Fornitura e posa in opera dell'impianto di chiamata del WC disabili;
- Realizzazione della rete di terra.

Quanto non espressamente indicato ai punti precedenti e negli elaborati grafici di progetto è da ritenersi escluso dal presente progetto.

Le prescrizioni di progetto serviranno alla Ditta Installatrice per la realizzazione dei lavori, integrando con quanto necessario o anche solamente utile a garantire il raggiungimento dei valori prescritti, garantendo il corretto funzionamento e la facile manutenzione degli impianti così come descritti.

I lavori dovranno essere eseguiti secondo le norme CEI vigenti e, inoltre, dovranno essere rigorosamente applicate, a cura e responsabilità della Ditta Installatrice, le Norme di legge esistenti in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, le prescrizioni impartite dall'Ispettorato del Lavoro, dalla Direzione Lavori o da qualsiasi altro Ente od Autorità competente.

La Ditta Installatrice è tenuta, quindi, a predisporre i relativi apprestamenti e cautele antinfortunistiche, ad uniformarsi scrupolosamente a qualsiasi altra Norma che possa essere

successivamente emanata in merito ed assumere la piena responsabilità del suo operato, in caso che contravvenga a tali Norme.

Al termine dei lavori la Ditta Installatrice dovrà fornire al Committente, senza onere alcuno per quest'ultimo, la seguente documentazione:

- dichiarazioni di conformità secondo decreto 22/1/08 n.37, completa di allegati;

1.3 PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI RIGUARDANTI I MATERIALI

I materiali in genere occorrenti per la costruzione delle opere provveranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, siano riconosciuti della migliore qualità e rispondano ai requisiti appresso indicati:

- siano di prima scelta;
- siano nuovi, di primo impiego;
- rispettino quanto riportato nei disegni di progetto ;
- abbiano tutte le protezioni richieste dalle Norme antinfortunistiche nel relativo campo;
- per quanto riguarda gli impianti elettrici:
 - rispondano a tutti i requisiti riportati alle Norme CEI;
 - portino il contrassegno CEI se ammessi ad esso;
 - portino il contrassegno IMQ se considerati dall'Istituto Marchio di Qualità;
 - siano normalizzati alle voci e misure riportate nelle tabelle UNEL, se non definiti altrimenti;
- portino il contrassegno CE se normati a livello europeo.

Le eventuali indicazioni di marchi commerciali per alcune forniture non sono prescrittive; tuttavia tali forniture non potranno essere sostituite con altre di qualità, durata e valore commerciale inferiori, e comunque solo previo parere della Direzione Lavori, e ciò esclusivamente per garantire il medesimo livello di prestazioni.

Le campionature di provviste per opere di finitura dovranno essere approvate con appositi verbali di accettazione da parte della Direzione Lavori prima della fornitura e ancor più prima della messa in opera; quando la Direzione Lavori avrà rifiutato qualche provvista, perché non ritenuta idonea ai lavori, l'Appaltatore dovrà sostituirla a suo onere con altra che risponda ai requisiti voluti, e i materiali rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dal cantiere a sua cura e spese.

Per le caratteristiche costruttive dei materiali principali e dei loro requisiti, si rimanda alle Parte Tecnica della presente Relazione.

2 PARTE TECNICA - GENERALITA'

2.1 OSSERVANZA DELLE VIGENTI NORME

Si riporta qui di seguito a titolo esemplificativo e non esaustivo, la normativa tecnica e legislativa cui si è fatto riferimento nella stesura del presente progetto e che dovranno essere rispettate nell'esecuzione delle opere:

- **DPR 303 del 29 marzo 1956 art.64** - Norme generali per l'igiene del lavoro.
- **Legge n.123 del 3 agosto 2007**- Misure in tema di tutela della salute e della sicurezza sul lavoro e delega al Governo per il riassetto e la riforma della normativa in materia.
- **Legge n.186 del 01 marzo 1968** - Disposizioni concernenti la produzione dei materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici.
- **D.M. del 10 aprile 1984** - Eliminazione dei radiodisturbi.
- **Legge n.13 del 09 gennaio 1989** - Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici.
- **Decreto n.37 del 22 gennaio 2008** – 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 92/58/CEE del 24 giugno 1992, recepita in Italia con D.Lgs n.493 del 14 agosto 1996** - Prescrizioni minime per il la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro.
- **D.P.R. 22 ottobre 2001 n.462** - Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi.
- **Guida CEI 0-2** – Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici – Seconda edizione – Settembre 2002.
- **Guida CEI 0-10** - Guida alla manutenzione degli impianti elettrici. – Prima edizione - Febbraio 2002.
- **Norma CEI EN 60909-0 (CEI 11-25)** - Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata - Parte 0: Calcolo delle correnti – Seconda edizione + Errata corrige 1 – Dicembre 2001.
- **Guida CEI 11-28** – Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali a bassa tensione – Prima edizione – Aprile 1998.
- **Norma CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1)**–Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (Quadri BT) –Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS) – Quarta edizione - Novembre 2000.
- **Norma CEI EN 60439-1/A1 (CEI 17-13/1;V1)** – Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (Quadri BT) - Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS) – Variante I – Marzo 2005.
- **Norma CEI EN 60439-3 (CEI 17-13/3)** – Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (Quadri BT) – Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso – Quadri di distribuzione (ASD) – Prima edizione – Settembre 1997.
- **Norma CEI EN 60439-3/A2 (CEI 17-13/3;V1)** – Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (Quadri BT) – Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature

assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso – Quadri di distribuzione (ASD) – Variante I – Ottobre 2001.

- **Norma CEI EN 60439-4 (CEI 17-13/4)** – Apparecchiature assiimate di protezione e di manovra per bassa tensione (Quadri BT) – Parte 4: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiimate per cantiere (ASC) – Prima edizione – Ottobre 2005.

- **Norma CEI 17-43** – Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per le apparecchiature assiimate di protezione e di manovra per bassa tensione (Quadri BT) non di serie (ANS) – Seconda edizione – Agosto 2000.

- **Guida CEI 17-70** – Guida all'applicazione delle norme dei quadri di bassa tensione - Prima edizione – Aprile 1999.

- **Norma CEI 23-51** - Prescrizione per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare - Seconda edizione - Febbraio 2004.

- **Norma CEI 20-13** - Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV – Prima edizione - Maggio 1999;

- **Norma CEI 20-13;V1** - Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV – Variante I – Gennaio 2001;

- **Norma CEI 20-13;V2** - Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV – Variante II – Ottobre 2001;

- **Norma CEI 20-13;V3** - Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV – Variante III – Settembre 2004;

- **Norme CEI 20-19** - Cavi con isolamento reticolato con tensione nominale non superiore a 450/750V.

- **Norme CEI 20-20** - Cavi con isolamento termoplastico con tensione nominale non superiore a 450/750V.

- **Norma CEI 20-22** - Prova dei cavi non propaganti l'incendio - Quinta edizione - Luglio 2006.

- **Norme CEI 20-36/1-2** – Prove di resistenza al fuoco per cavi elettrici in condizioni di incendio – Integrità del circuito – Prima edizione – Marzo 2002.

- **Norme CEI 20-38** – Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi.

- **Guida CEI 20-40** – Guida per l'uso di cavi a bassa tensione – Seconda edizione – Ottobre 1998.

- **Guida CEI 20-40;V1** – Guida per l'uso di cavi a bassa tensione – Variante I – Settembre 2004.

- **Guida CEI 20-40;V2** – Guida per l'uso di cavi a bassa tensione – Variante II – Settembre 2004.

- **Norma CEI 20-45** – Cavi isolati con mescola elastomerica, resistenti al fuoco, non propaganti l'incendio, senza alogeni (LSOH) con tensione nominale U_0/U di 0,6/1kV – Seconda edizione – Giugno 2003.

- **Norma CEI 20-45;V1** – Cavi isolati con mescola elastomerica, resistenti al fuoco, non propaganti l'incendio, senza alogeni (LSOH) con tensione nominale U_0/U di 0,6/1kV – Variante I – Aprile 2005.

- **Norma CEI 20-65** – Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico, termoplastico e isolante minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Metodi di verifica termica (portata) per cavi raggruppati in fascio contenente conduttori di sezione differente.

- **Norma CEI 64-8** - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata ed a 1500 V in corrente continua. .

-
- **Norma CEI 64-8;V1** - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata ed a 1500 V in corrente continua. – Variante I.
 - **Guida CEI 64-12** - Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.
 - **Guida CEI 64-12;V1** - Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario - Variante.
 - **Guida CEI 64-14** - Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori.
 - **Guida CEI 64-50** - Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici - Criteri generali.
 - **Norma CEI EN 60529 (CEI 70-1)** – Gradi di protezione degli involucri (Codice IP) – Prima edizione.
 - **Norma CEI EN 60529/A1 (CEI 70-1;V1)** – Gradi di protezione degli involucri (Codice IP) – Variante I.
 - **Norma CEI EN 62262 (CEI 70-4)** – Gradi di protezione degli involucri per apparecchiature elettriche contro impatti meccanici esterni (Codice IK) – Prima edizione.
 - **Guida CEI 81-3** - Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei comuni d'Italia, in ordine alfabetico.
 - **CEI EN 62305-1 (CEI 81-10/1)** - Protezione contro i fulmini. Principi generali.
 - **CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2)** - Protezione contro i fulmini. Valutazione del rischio.
 - **CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3)** - Protezione contro i fulmini. Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone.
 - **CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4)** - Protezione contro i fulmini. Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture.
 - **Norma CEI 81-10;V1** - Protezione contro i fulmini – Variante I.
 - **Norma EN 12464-1:2002(E)** - Luce e illuminazione – Illuminazione dei posti di lavoro – Novembre 2002.
 - **Norme UNI e UNEL** per ogni categoria d'impianto.
 - **Leggi, D.M.e circolari** in materia di Prevenzione Incendi
 - **Norme generali, prescrizioni, regolamenti, disposizioni varie** emanate dalle aziende erogatrici dei pubblici servizi (acqua, energia elettrica, gas metano, fogne), e dagli Enti preposti al controllo degli impianti nella zona di esecuzione degli interventi (VVF, ASL, ISPEL).

2.2 CARATTERISTICHE DELL'ALIMENTAZIONE ELETTRICA

L'impianto elettrico in esame è alimentato dall'ente fornitore dell'energia elettrica in bassa tensione, con punto di consegna esistente.

Le caratteristiche dell'alimentazione elettrica sono:

- tipo di alimentazione: corrente alternata;
- tensione di alimentazione: 400V 3F+N;
- frequenza nominale: 50Hz;
- sistema: TT;
- corrente di corto circuito presunta: 6 kA.

2.3 MISURE DI SICUREZZA E PROTEZIONE

2.3.1 SEZIONAMENTO ED INTERRUZIONE

All'inizio di ogni impianto, con funzione di sezionatore generale, dovranno essere installati gli interruttori onnipolari, come prescritto dalla Norma CEI 64-8 Capitolo 46.

2.3.2 PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI

2.3.2.1 Protezione contro il sovraccarico

La protezione contro le correnti di sovraccarico è assicurata dal fatto che le correnti nominali degli interruttori automatici, riportate sugli schemi dei quadri elettrici, sono inferiori alle portate dei conduttori ad essi sottesi, ricavate dalla tabella IEC 364-5-523 per le varie condizioni di posa e per i vari tipi di isolamento (anch'essi indicati sugli schemi). In particolare sono soddisfatte le relazioni definite nelle Norme CEI 64-8 art. 433.2:

dove:

I_B = corrente di impiego del circuito;

I_Z = portata in regime permanente della conduttura (Sezione 523 delle Norme 64-8);

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione;

I_f = corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite.

2.3.2.2 Protezione contro le correnti di corto circuito

La protezione contro le correnti di corto circuito è assicurata quando:

art. 434.3.1 Norme CEI 64-8: "i dispositivi possiedono un potere di interruzione non inferiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione. È tuttavia ammesso l'utilizzo di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore se a monte è installato un altro dispositivo avente il necessario potere di installazione. In questo caso le caratteristiche dei due dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia che essi lasciano passare non superi quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo situato a valle e dalle condutture protette da questi dispositivi" (principio di filiazione).

Tutti i dispositivi di protezione in Bassa Tensione dovranno avere potere di interruzione o corrente di breve durata minimo superiore al valore della corrente di cortocircuito previsto nel punto di inserzione del quadro elettrico (vedere elaborati grafici allegati).

art. 434.3.2 Norme CEI 64-8: "tutte le correnti provocate da un corto circuito che si presenti in un punto qualsiasi del circuito devono essere interrotte in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura limite ammissibile.

Per il corto circuito di durata non superiore a 5 secondi, il tempo t necessario affinché una data corrente di corto circuito porti i conduttori dalla temperatura massima ammissibile in servizio ordinario alla temperatura limite può essere calcolato, in prima approssimazione, con la formula:

dove:

- t = durata in secondi;
- S = sezione del conduttore in mm²;
- K = 115 per i conduttori in rame isolati con PVC/Termoplastici,
143 per i conduttori in rame isolati con gomma etilenpropilenica e propilene reticolato,
74 per i conduttori in alluminio isolati con PVC,
87 per i conduttori in alluminio isolati con gomma etilenpropilenica e propilene reticolato,
115 corrispondente ad una temperatura di 160°C, per le giunzioni saldate a stagno tra conduttori in rame.

2.3.3 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

La protezione contro i contatti diretti è ottenuta mediante isolamento delle parti attive (CEI 64-8 art. 412.1) e racchiudendo le parti attive entro involucri o dietro barriere tali da assicurare il grado di protezione non inferiore a IPXXB; le superfici orizzontali delle barriere e degli involucri che sono a portata di mano devono assicurare un grado di protezione non inferiore a IPXXD in accordo con CEI 64-8 artt. 412.2.1 e 412.2.2.

L'apertura e/o la rimozione delle barriere e degli involucri deve essere possibile solo mediante l'uso di una chiave o di un attrezzo (CEI 64-8 art. 412.2.4.a) oppure, se avviene dopo l'interruzione dell'alimentazione alle parti attive contro le quali le barriere o gli involucri offrono protezione, il ripristino dell'alimentazione deve essere possibile solo dopo la sostituzione o la richiusura delle barriere o degli involucri stessi (CEI 64-8 art. 412.2.4.b), oppure quando una barriera con grado di protezione non inferiore a IPXXB protegge dal contatto con parti attive, tale barriera possa essere rimossa solo con l'uso di una chiave o di un attrezzo (CEI 64-8 art. 412.2.4.c).

2.3.4 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Essendo l'alimentazione in bassa tensione, il sistema elettrico è del tipo TT, per il quale saranno dunque valide le prescrizioni delle Norme CEI 64-8 art. 413.1.4 e seguenti.

Tutte le masse protette contro i contatti indiretti dallo stesso dispositivo di protezione devono essere collegate allo stesso impianto di terra (CEI 64-8 art. 413.1.4.1).

Nei sistemi TT si devono utilizzare dispositivi di protezione a corrente differenziale (CEI 64-8 art. 413.1.4.2).

Deve essere soddisfatta la seguente condizione:

$$R_E \times I_{dn} \leq U_L$$

dove :

- R_E = resistenza del dispersore, in ohm;
- I_{dn} = corrente nominale differenziale in ampere;

U_L = valore massimo della tensione di contatto (50V oppure 25V per gli impianti negli ambienti di cui alle sezioni 704,705 e 710 della parte 7 della norma CEI 64-8)

Per ottenere selettività differenziale con i dispositivi di protezione a corrente differenziale nei circuiti di distribuzione è ammesso un tempo di interruzione non superiore a 1 s.

Per ragioni di selettività si possono utilizzare dispositivi di protezione a corrente differenziale del tipo S in serie con dispositivi di protezione a corrente differenziale di tipo generale.

2.3.5 TEMPERATURA AMBIENTALE

La temperatura ambientale prevista rientra nei limiti indicati dalla Norma CEI 64-8 art.523.1.1 per le tipologie degli isolamenti utilizzati, pertanto non è necessario l'utilizzo di coefficienti correttivi nel determinare la portata dei cavi/conduttori.

Per evitare gli effetti del calore proveniente da sorgenti esterne (azione del sole, riscaldamento apparecchi d'illuminazione, tubazioni di distribuzione dell'acqua calda, ecc.), si dovranno proteggere le condutture mediante:

- schermi di protezione;
- allontanamento dalla sorgente di calore;
- scelta della conduttura in funzione della sovratemperatura;
- modifica o rinforzo del materiale isolante.

2.3.6 PRESENZA DI ACQUA E DI CORPI SOLIDI

I componenti da installare dovranno avere un grado di protezione adeguato al luogo di installazione, in modo che nessun danno possa essere causato dal contatto con acqua; in particolare i componenti installati esternamente dovranno avere un grado di protezione meccanica non inferiore ad IP55.

Nei luoghi in cui è presente polvere in quantità rilevante, si dovranno prendere le necessarie precauzioni in modo che non sia influenzata negativamente la dissipazione del calore delle condutture.

2.3.7 PRESENZA DI SOSTANZE CORROSIVE

Le condutture che potrebbero essere influenzate negativamente dalla presenza di sostanze corrosive od inquinanti (acqua compresa), devono essere adeguatamente protette o essere costruite con materiali idonei (resistenti a tali sostanze); per tale motivo gli impianti installati esternamente dovranno essere realizzati in PVC ed avere un grado di protezione meccanica non inferiore ad IP55.

2.3.8 VIBRAZIONI E SOLLECITAZIONE MECCANICHE

Nella posa dei componenti dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti idonei a far sì che gli stessi non siano danneggiati e che risultino immutate le loro caratteristiche previste dal presente progetto.

Le condutture da installare non sono generalmente soggette ad urti e/o sollecitazioni meccaniche di particolare rilevanza.

2.4 CADUTE DI TENSIONE AMMESSE

Massime cadute di tensione:

1 * Circuiti distribuzione	2,5% Vn
2 * Circuiti terminali	1,5% Vn
3 * Punto più lontano	4% Vn
4 * Durante l'avviamento dei motori	15% Vn

3 PARTE TECNICA - DESCRIZIONE

3.1 TIPOLOGIA DELL'IMPIANTO

L'impianto è alimentato dall'Ente fornitore dell'energia elettrica in bassa tensione.

Saranno realizzati dei quadri elettrici come descritto negli elaborati grafici dai quali partiranno tutte le linee inerenti l'intervento, a bordo di detti quadri sono previste le protezioni necessarie alla sicurezza elettrica.

La distribuzione elettrica principale nella piazza sarà del tipo a cavidotti interrati e cavi a doppio isolamento, mentre per la parte del fabbricato WC, l'impianto elettrico da installare dovrà essere di tipo tradizionale, contenuto in apposite tubazioni in resina autoestinguente posate incassate.

I nuovi impianti dovranno essere costruiti in modo da garantire la massima sicurezza possibile.

Gli impianti dovranno essere realizzati con caratteristiche idonee rispetto ai fattori di rischio che i vari ambienti presentano in relazione alle diverse attività cui sono destinati; in particolare gli impianti saranno realizzati in modo da non subire eventuali influenze negative dell'ambiente né da essere causa di danno all'ambiente stesso.

3.2 CLASSIFICAZIONE DEI LOCALI

Aree esterne

Nell'area esterna l'impianto elettrico dovrà essere eseguito secondo le prescrizioni generali della norma CEI 64-8 e dovrà avere grado di protezione minimo IP65.

Locali vari

I restanti locali, non specificati nei paragrafi precedenti, sono da considerarsi locali ordinari.

Nei suddetti locali l'impianto elettrico dovrà essere eseguito secondo le prescrizioni generali della norma CEI 64-8 e dovrà avere i seguenti gradi di protezione minimi:

- IP23 per l'impianto forza motrice e prese di corrente;
- IP20 per l'impianto di illuminazione.

Servizi igienici – Locali bagno/doccia

I suddetti locali secondo quanto prescritto dalle vigenti norme CEI 64-8 Cap. 701 devono essere suddivisi in 4 zone nelle quali gli impianti elettrici devono essere installati secondo quanto indicato di seguito :

- ZONA 0 : è il volume della vasca o del piatto doccia: non sono ammessi apparecchi elettrici.
- ZONA 1: è il volume al di sopra della vasca da bagno o del piatto doccia fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento: sono ammessi lo scaldabagno (del tipo fisso, con la massa collegata al conduttore di protezione) dispositivi di comando e sezionamento solo se alimentati a 12V c.a. o 30V c.c. da sorgente di sicurezza SELV posta fuori dalle zone 0,1 e 2.
- ZONA 2 : è il volume che circonda la vasca da bagno o il piatto doccia, largo 60 cm e fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento sono ammessi oltre allo scaldabagno, apparecchi di illuminazione di classe I alimentati con linee protette da differenziale con corrente nominale non superiore a 30mA, apparecchi illuminanti in classe II e apparati di sezionamento e

comando solo se alimentati a 12V c.a. o 30V c.c. da sorgente di sicurezza SELV posta al di fuori della zona 0,1 e 3.

- ZONA 3 : è il volume al di fuori della zona 2. Qui sono ammessi prese a spina interruttori ed altri apparecchi se la protezione degli stessi è ottenuta con circuiti SELV, per mezzo di separazione elettrica o tramite interruzione automatica del circuito, assicurata da dispositivo differenziale con corrente differenziale nominale non superiore a 30mA.

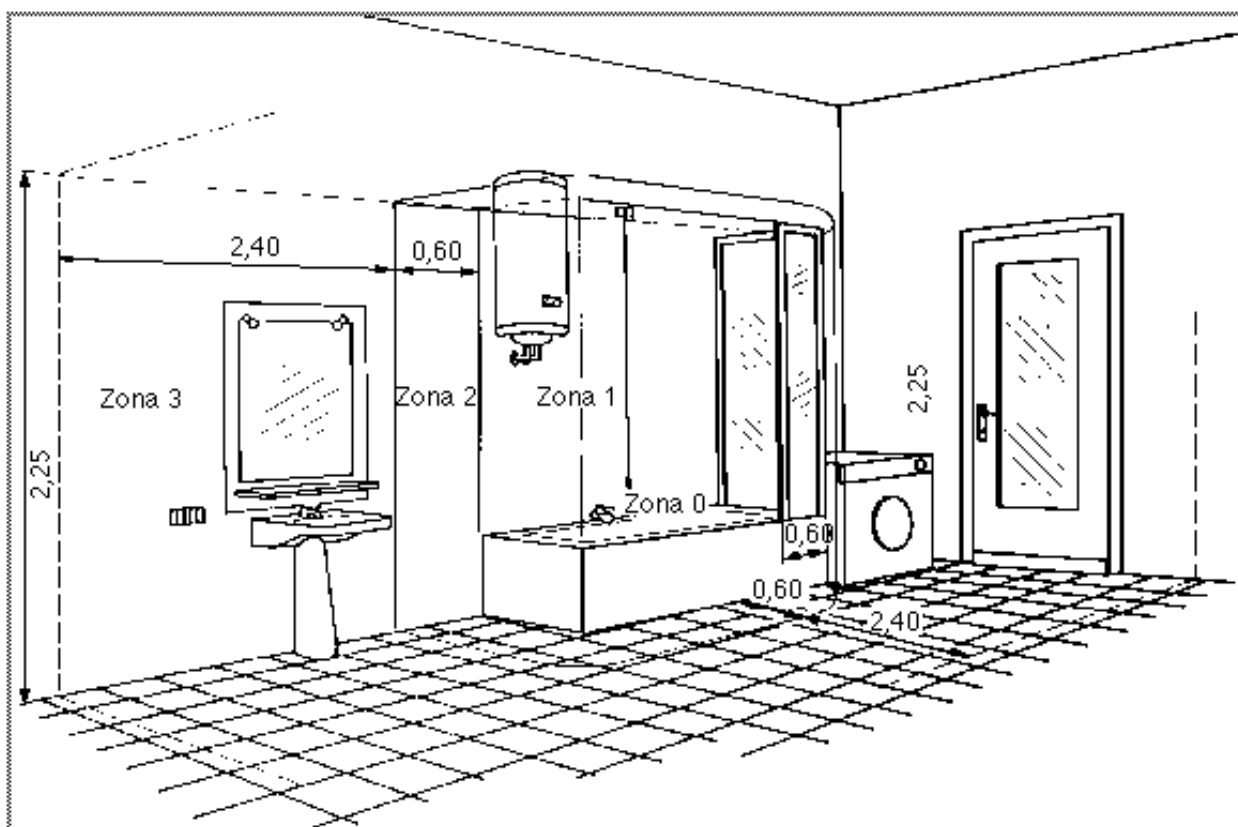
L'alimentazione dello scaldacqua eventuale, se installato nelle zone 1 o 2 dovrà essere eseguita con cavo multipolare con guaina ed eventuale scatola di derivazione terminale con passacavo nelle immediate vicinanze dello scaldacqua. L'interruttore di comando dovrà essere installato fuori dalle zone 1 e 2.

L'impianto elettrico da installare dovrà avere i seguenti gradi minimi di protezione :

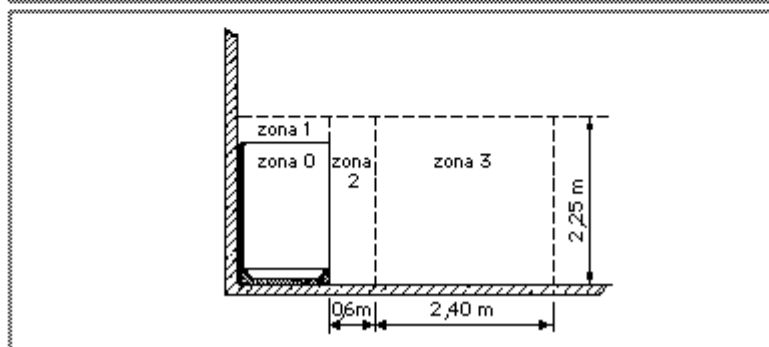
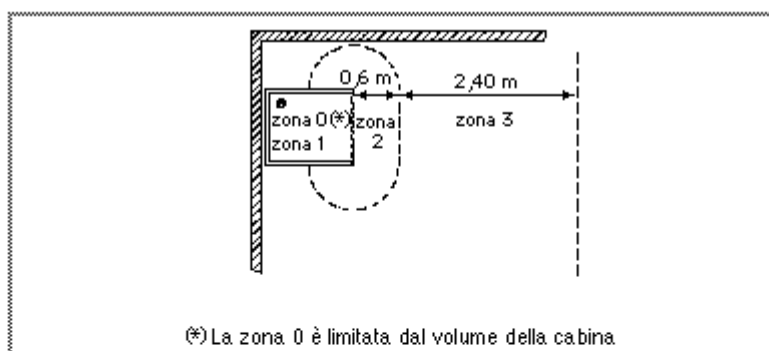
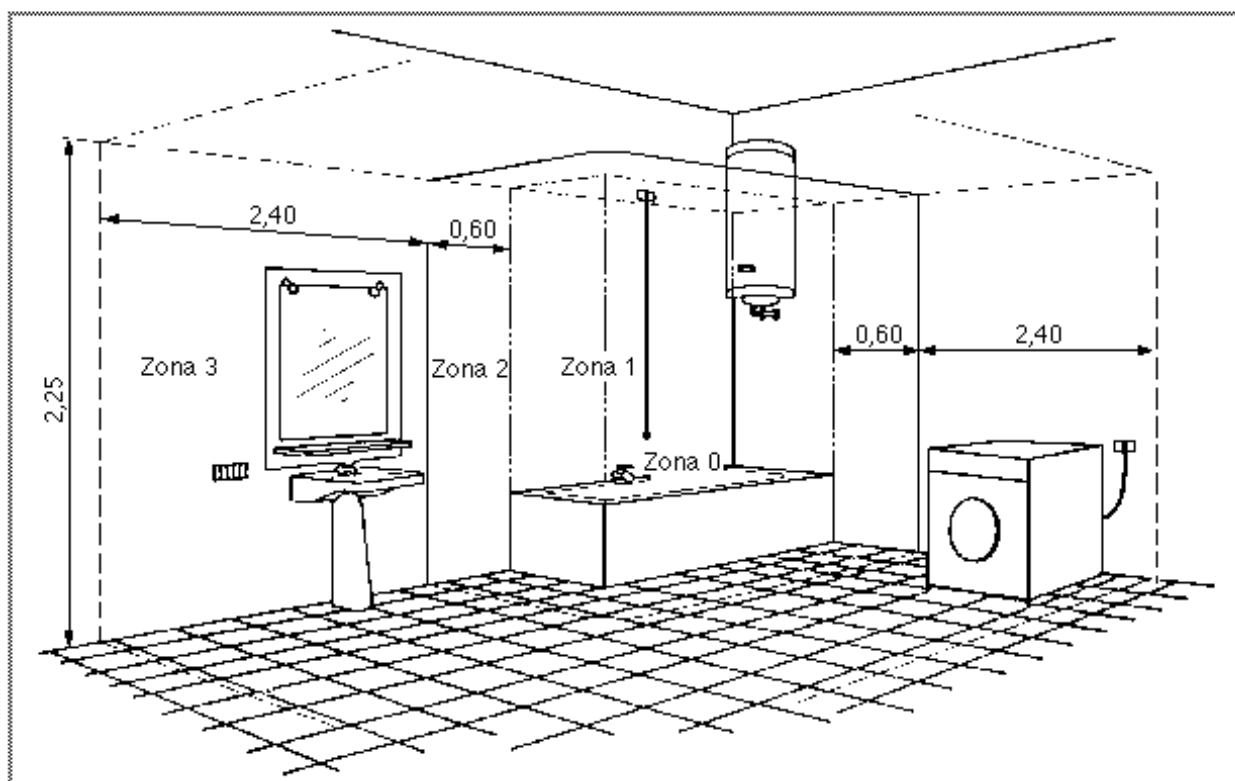
- Zona 1 e 2: IPX4
- Zona 3: IPX1

Nel caso in cui nei locali in oggetto, per la pulizia sia previsto l'uso di getti d'acqua, il grado di protezione minimo dovrà essere IP55.

**Esempio di installazione di componenti elettrici
in un locale da bagno con riparo sulla vasca da bagno**



Esempio di installazione di componenti elettrici in un locale da bagno



3.3 QUADRI ELETTRICI BT

3.3.1 NORME DI RIFERIMENTO

Per la costruzione dei quadri si dovrà fare riferimento alle seguenti norme:

- quadro: Norma CEI 23-51;
- interruttori: Norma IEC 947.2;
- interruttori di manovra-sezionatori: Norma IEC 947.3;
- gradi di protezione: Norma CEI 70.1;
Norma IEC 529.

Saranno inoltre rispettate le normative ed i regolamenti previsti dalla Legislazione Italiana per la prevenzione degli infortuni e le Direttive comunitarie.

I quadri elettrici dovranno soddisfare le specifiche tecniche delle direttive comunitarie per la marcatura CE.

Le apparecchiature facenti parte della fornitura dovranno essere previste per utilizzazione nelle condizioni normali di servizio seguenti:

3.3.2 DATI AMBIENTALI

Tipo di installazione, interno con posa fissa:

- temperatura ambiente: max = 40°C;
- temperatura ambiente: min = -5°C;
- temperatura ambiente valore medio: 24 h = 35 °C.

Condizioni atmosferiche:

- temperatura max: 40°C con umidità relativa del 50%;
- temperatura max: 20°C con umidità relativa del 90%;
- altitudine: luogo d'installazione ≤ 2000 m. s.l.m..

I quadri elettrici dovranno essere realizzati con le seguenti caratteristiche:

3.3.3 CARPENTERIA

Grado di protezione

Il grado di protezione dovrà essere :

- involucro esterno: IP44/IP55;
- segregazioni interne: IP20.

Il grado di protezione indicato dovrà essere verificato in accordo alle norme CEI 70.1 (EN 60529). Relativamente alle operazioni di esercizio ordinario (regolazione, ripristino relè, sostituzione fusibili/lampade, ecc.) dovrà essere garantito un grado di protezione IP20.

Tutti gli ostacoli, barriere, segregazioni atti a realizzare la protezione contro il contatto con parti pericolose attive dovranno poter essere rimosse con l'aiuto di un attrezzo o chiave.

Quadri in materiale isolante

I quadri dovranno essere adatti per la posa ad incasso nella parete oppure per la posa a vista e dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- 5* grado di protezione secondo le indicazioni di progetto;
- 6* isolamento classe II;
- 7* modulare;
- 8* porta trasparente fumè predisposta o dotata di serratura a chiave;
- 9* contenitore in materiale termoplastico colore grigio RAL7035, autoestinguente e resistente al calore anormale ed al fuoco fino a 650°C (prova del filo incandescente) secondo Norma IEC 695-2-1;
- 10* resistenza agli urti: 6 joule;
- 11* stabilità dimensionale in funzionamento continuo: da -20°C a +85°C;
- 12* resistenza agli agenti chimici (acqua, soluzioni saline, acidi, basi ed oli minerali), agli agenti atmosferici e ai raggi UV;
- 13* telaio porta profilati DIN;
- 14* scatola da incasso predisposta con imbocchi sfondabili per l'entrata di tubi protettivi corrugati ;
- 15* predisposizione per montaggio serratura a chiave;
- 16* conformità alla Norma CEI 23-48, CEI 23-49 e IEC 670;
- 17* marchio IMQ.

3.3.4 CABLAGGI

Le connessioni all'interno di ciascun quadro per i circuiti di potenza dovranno essere realizzate in cavo unipolare con tensione nominale $U_o/U = 450/750$ di tipo non propagante la fiamma ed a contenuta emissione di gas nocivi (norme CEI 20-22) con approvazione IMQ con colorazione dell'isolante tipo nero/marrone/grigio per le fasi, blu chiaro per neutro e giallo/verde per conduttori di collegamento a massa.

Le sezioni dei conduttori dovranno essere calcolate in modo tale da ridurre a valori contenuti gli effetti termici della dissipazione di calore.

L'identificazione delle fasi dovrà avvenire con colorazione sulle terminazioni.

I conduttori utilizzati per i circuiti ausiliari dovranno avere una sezione nominale di 2,5 mm². con colorazione dell'isolante tipo rosso per circuiti in alternata, blu per circuiti di comando in corrente continua e color arancio per circuiti con sorgente di tensione esterna.

L'identificazione dei conduttori dovrà avvenire con numerazione secondo le indicazioni dello schema mediante anelli segnafile in materiale plastico.

Le canalette contenenti i conduttori dovranno essere in materiale plastico del tipo a pettine con approvazione IMQ e non devono presentare un coefficiente di stipamento > del 50%.

Le connessioni principali all'interno dei quadri dovranno essere realizzate con barre di rame elettrolitico CU-ETP e dimensionate secondo i valori della tabella UNEL 01433-72.

Tutte le forature ed i serraggi dovranno essere eseguiti secondo le indicazioni della tabella UNEL 01431-72.

Il sistema portabarre dei quadri dovrà essere dimensionato per le caratteristiche nominali specifiche dei quadri. La perfetta tenuta agli sforzi elettrodinamici dovrà essere dimostrata da prove, da calcoli secondo le norme, da software riconosciuto o da tabelle ricavate da prove di tipo. Gli isolatori porta barre dovranno essere realizzati mediante elementi componibili del tipo a pettine stampati in materiale isolante autoestinguente rinforzato con fibre di vetro, ancorati alla struttura tramite supporti metallici con viti in materiale isolante.

Le giunzioni delle barre dovranno essere realizzate in modo da garantire una superficie di contatto almeno pari a 5 volte lo spessore e con sistemi di serraggio dotati di metodi anti allentamento.

L'identificazione delle fasi e del neutro avverrà con simboli adesivi con scritta L1 - L2 - L3 – N.

3.3.5 SISTEMA DI MESSA A TERRA

Ciascun quadro dovrà contenere una barra colletttrice per la messa a terra della struttura e di tutte le varie parti metalliche, e dei conduttori PE in partenza dal quadro.

La sezione dovrà essere dimensionata in accordo alle norme CEI 64-8 e posizionata in modo tale da facilitare il collegamento dei conduttori in uscita del quadro.

I collegamenti tra parti mobili e struttura, per i quadri metallici, dovrà essere tale da assicurare una continuità metallica.

L'identificazione della barra di terra dovrà essere tipo giallo/verde mediante nastro adesivo od altro sistema equivalente con cartelli monitori unificati.

Il serraggio dei conduttori di protezione alla barra colletttrice dovrà essere eseguito singolarmente con sistemi anti allentamento e con protezione contro sollecitazioni meccaniche, chimiche e fisiche.

3.3.6 INTERRUTTORI AUTOMATICI

All'interno dei quadri elettrici dovranno essere installati tutti gli interruttori indicati negli schemi allegati, i quali dovranno essere muniti di etichetta indelebile, indicante il circuito protetto e dovranno avere le seguenti caratteristiche :

Generalità

Gli interruttori con corrente nominale ininterrotta superiore a 63A, dovranno essere di tipo scatolato.

Gli interruttori di tipo scatolato dovranno avere i circuiti ausiliari segregati elettricamente dai circuiti di potenza e dovranno poter essere installati ed ispezionati dal fronte dell'apparecchio senza togliere il coperchio di protezione. I circuiti di potenza, e quindi le camere di interruzione, dovranno poter essere a loro volta ispezionati togliendo il suddetto coperchio in modo da poter rendere visibile lo stato di usura dei contatti.

Tutti gli accessori dovranno essere installabili anche in seguito alla messa in opera del quadro e dovranno poter essere applicati senza comportare alcuna sostituzione o perdita dei componenti dell'interruttore e senza modificare le dimensioni della cella. Gli accessori dovranno inoltre essere unificati cioè identici per diverse taglie di apparecchi, allo scopo di ridurre il più possibile le scorte a magazzino e quindi i tempi di disservizio qualora si renda necessario la loro sostituzione o aggiunta.

Gli interruttori con corrente nominale ininterrotta uguale o inferiore a 63A, dovranno essere di tipo modulare.

Gli interruttori di tipo modulare dovranno avere involucro autoestinguente e atossico: certificato UL carta gialla per il massimo grado di autoestinguenza (grado Vo a spessore di 1,6 mm) ed essere sottoposti al controllo dell'istituto DARMSTAD. Essi dovranno avere meccanica autoportante che comporta la mancanza di vincolo meccanico tra involucro e componenti meccanici interni.

Gli interruttori salvamotori modulari dovranno essere a struttura compatta, per montaggio su profilato DIN 35 mm con meccanica autoportante; tutti i contattori di uguale portata e pari caratteristiche dovranno essere fra di loro intercambiabili.

La numerazione dei morsetti dovrà essere secondo le norme EN 50012.

I relè di protezione termica saranno montati direttamente sui contattori o, in caso di necessità, anche separatamente tramite apposito accessorio.

Tipi ed esecuzioni

Gli interruttori dovranno essere in esecuzione fissa.

Relè di protezione

Tutti gli interruttori dovranno essere dotati di relè di protezione di massima corrente sulle tre fasi e, quando previsto, sul neutro.

Gli interruttori di tipo scatolato dovranno essere equipaggiati con relè termomagnetico avente le seguenti funzioni:

- | | |
|-----|--|
| 18* | protezione da sovraccarico; |
| 19* | protezione da corto circuito istantaneo. |

Là dove richiesto dallo schema elettrico si dovrà prevedere il modulo differenziale regolabile in tempo e in corrente e insensibile ai disturbi elettromagnetici secondo la norma IEC 801.

Gli interruttori di tipo modulare dovranno essere equipaggiati con relè termomagnetico avente le seguenti funzioni:

- | | |
|-----|--|
| 20* | protezione da sovraccarico; |
| 21* | protezione da corto circuito istantaneo. |

Là dove richiesto dallo schema elettrico si dovrà prevedere il modulo differenziale di taratura indicata.

Comandi

Il comando degli interruttori dovrà essere del tipo diretto a mano con leva a scatto rapido avente manovra indipendente dall'operatore conforme alle Norme CEI 16-5 e CEI 64-8/5.

In particolare il comando degli interruttori di tipo scatolato dovrà essere a manovra manuale a sgancio libero indipendente dalla pressione sulla leva e dalla velocità dell'operatore, ove previsto dovrà essere adottato un comando a motore ad azione diretta in apertura e chiusura per gli interruttori con In ■ 630A e del tipo ad energia accumulata a mezzo molle di chiusura precaricate per interruttori con In ⚙ 630 A.

Il comando degli interruttori aperti dovrà essere ad energia accumulata per mezzo di molle precaricate automaticamente per mezzo di apposito motoriduttore.

Prove

Gli interruttori dovranno essere collaudati presso la fabbrica del costruttore in conformità alle norme CEI 17-5 V edizione (fascicolo 1913E); inoltre dovranno essere forniti di certificati di prove di tipo su apparecchi simili effettuate nei laboratori del costruttore (in regime ACAE/LOVAG), in particolare per le seguenti prove:

22 *	riscaldamento;
23 *	breve durata;
24 *	potere di interruzione e di chiusura;
25 *	isolamento ad impulso ed a frequenza industriale.

3.3.7 INTERRUITORI DI MANOVRA-SEZIONATORI

Là dove è richiesto dagli schemi unifilari, dovrà essere possibile usare, come dispositivi generali del quadro, interruttori di manovra-sezionatori che potranno essere derivati dagli interruttori sopra descritti. In tal caso dovranno avere le stesse caratteristiche meccaniche di robustezza ed affidabilità. Gli interruttori di manovra-sezionatori dovranno avere potere di chiusura non inferiore a 3kA.

Altrimenti gli interruttori di manovra-sezionatori dovranno far parte di una gamma di apparecchi con correnti nominali comprese tra 25A e 3150A e disponibili sia in versione tetrapolare che tripolare. Di tali apparecchi, nel quadro considerato, saranno utilizzati solo quelli con correnti nominali superiori o uguali a 800A. Dovrà inoltre essere possibile il loro comando a distanza mediante apposito dispositivo di comando motorizzato. Gli interruttori di manovra-sezionatori dovranno avere potere di chiusura non inferiore a 80kA.

3.3.8 CONTATTORI E RELÈ AUSILIARI

I contattori ed i relè ausiliari dovranno essere conformi alle Norme IEC 947-4-1 e IEC 1095, dovranno avere la possibilità di montare contatti ausiliari sotto forma di blocchetti aggiuntivi inseribili/asportabili anche in tempi successivi.

L'esecuzione dovrà essere del tipo a scatto per montaggio su profilato unificato.

Dovranno essere provvisti di certificazione di conformità rilasciata da laboratori autorizzati.

3.3.9 MORSETTI

Le morsettiere dovranno essere ad elementi componibili fissate su profilato.

I morsetti dovranno essere realizzati con classe di isolamento secondo IEC 85, con materiale conduttore di ottone, rame o altro materiale ad alta conduttività e dovranno essere del tipo antiallentante.

Dovranno essere previsti setti sulle morsettiere per separare circuiti diversi.

3.3.10 DOCUMENTAZIONE

Ogni quadro elettrico dovrà avere la denominazione riportata sugli elaborati grafici in allegato, essere montati e cablati secondo gli schemi di progetto, inoltre dovrà essere fornito di targa riportante i seguenti dati:

26 *	nome o marchio del costruttore;
------	---------------------------------

-
- 27 * tipo o altro mezzo di identificazione del quadro da parte del costruttore;
28 * corrente nominale del quadro;
29 * corrente di cortocircuito del quadro;
30 * natura della corrente e frequenza;
31 * tensione nominale di funzionamento;
32 * grado di protezione.

Ad ogni quadro elettrico, dovrà essere allegata la seguente documentazione:

- 33 * rapporto di collaudo per le seguenti prove e verifiche:
- a) verifica funzionamento e cablaggio;
 - b) verifica isolamento e frequenza industriale;
 - c) verifica misure di protezione;
 - d) calcolo dei limiti di sovratemperatura;
 - e) calcolo o tabella per la verifica della tenuta al corto circuito del sistema barre dei quadri.
- 34 * dichiarazione di conformità e rapporto di collaudo conformi alla norma 23-51 per quelli con corrente nominale fino a 125A e alla norma CEI 17-13/1 per quelli con corrente nominale superiore a 125A;
- 35 * dichiarazione per la marcatura CE;
- 36 * cartelli monitori a corredo e tasca con schema riportante:
- a) disegni fronte quadro definitivo;
 - b) schema unifilare per circuiti di potenza;
 - c) schema multifilare per circuiti ausiliari.

3.3.11 COLLAUDO

Presso l'azienda costruttrice del quadro si devono effettuare le prove individuali previste dalla norma CEI EN 60439-1 anche in presenza del committente che potrà controfirmare il rapporto di collaudo.

Le prove da eseguire sono le seguenti:

- 37 * verifica della tensione d'isolamento a frequenza industriale;
38 * verifica delle distanze in aria e superficiali;
39 * verifica del funzionamento meccanico di tutte le apparecchiature;
40 * ispezione e controllo del cablaggio;
41 * prova di funzionamento elettrico di tutto il quadro;

verifica dei mezzi di protezione e della continuità dei circuiti di protezione

3.4 CAVI E CONDUTTORI BT

3.4.1 TIPOLOGIA DEI CAVI

- Circuiti di distribuzione: cavi FG7(O)R 0,6/1kV, isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G7, non propaganti l'incendio, a ridotta emissione di gas corrosivi.
CEI 20-13 / CEI 20-22 II / CEI 20-35 / CEI 20-37 pt.2 / CEI 20-52

cavi N07G9-K 450/750V, isolati in mescola elastomerica di qualità G9, a basso sviluppo di fumi opachi.
CEI 20-22 II / CEI 20-35 / CEI 20-37 / CEI 20-38

- Circuit terminali: cavi FG7(O)R 0,6/1kV, isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G7, non propaganti l'incendio, a ridotta emissione di gas corrosivi.
CEI 20-13 / CEI 20-22 II / CEI 20-35 / CEI 20-37 pt.2 / CEI 20-52

cavi FROR 450/750V, isolati con polivinilcloruro sotto guaina di polivinilcloruro, non propaganti l'incendio, a ridotta emissione di gas corrosivi.
CEI 20-20 / CEI 20-22 II / CEI 20-29 / CEI 20-34 / CEI 20-35 / CEI 20-37 pt.2 / CEI 20-52

cavi N07V-K 450/750V, isolati in PVC di qualità R2, non propaganti l'incendio, a ridotta emissione di gas corrosivi.
CEI 20-22 II / CEI 20-35 / CEI 20-52 / CEI 20-52/2

3.4.2 ISOLAMENTO DEI CAVI

I cavi elettrici per energia utilizzati nella parte di impianto di categoria I dovranno essere adatti a tensione nominale verso terra (U_0) e tensione nominale (U) non inferiori a 450/750 V (sigla 07) per i circuiti di potenza a bassa tensione; quelli utilizzati per i circuiti di segnalazione e comando dovranno essere adatti per tensione U_0/U non inferiori a 300/500 V (sigla 05).
Tutti i cavi utilizzati dovranno essere del tipo non propagante l'incendio ed a bassa emissione di gas tossici e corrosivi (CEI 20-22, 20-37, 20-38).

3.4.3 COLORI DISTINTIVI DEI CAVI E LORO IDENTIFICAZIONE

Se non diversamente indicato nella Norma CEI 64-8/5 art. da 514.3.2 a 514.3.8, l'identificazione dei conduttori impiegati nella esecuzione degli impianti deve essere conforme a quanto previsto dalla Norma CEI EN 60446 vigente (Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo macchina, marcatura e identificazione - Individuazione dei conduttori tramite colori o codici alfanumerici).
Il conduttore di neutro o di punto mediano deve essere contraddistinto dal colore blu per tutta la sua lunghezza (CEI 64-8 art. 514.3.2).
Il conduttore di protezione deve essere contraddistinto esclusivamente dalla combinazione bicolore giallo-verde e questa combinazione non deve essere usata per altri scopi, per tutta la loro lunghezza (CEI 64-8 art. 514.3.3).
I conduttori di fase, dovranno essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori nero, grigio e marrone (CEI 64-8 art. 514.3.6).
Tutte le linee dorsali dei circuiti, all'inizio ed al termine, dovranno essere contraddistinte da etichette riportanti la sigla o la denominazione del servizio effettuato, le medesime dovranno essere leggibili ed indelebili.

3.4.4 SEZIONI MINIME DEI CONDUTTORI DI FASE

Le sezioni minime dei conduttori impiegati dovranno essere le sezioni minime indicate sugli elaborati di progetto, in ogni caso non devono essere superati i valori di portata ammessi, per le varie sezioni, tipi di conduttori, condizioni di posa e condizioni ambientali, dalla Tabella 52E della Norma CEI 64-8/5, articolo 524.1).

I cavi dovranno essere protetti a monte dalle sovracorrenti tramite interruttori magnetotermici o fusibili.

3.4.5 SEZIONI MINIME DEI CONDUTTORI DI NEUTRO

Il conduttore di neutro deve avere almeno la stessa sezione dei conduttori di fase (CEI 64-8/5 art. 542.2):

- nei circuiti monofase a due fili, qualunque sia la sezione dei conduttori;
- nei circuiti polifase (e nei circuiti monofase a tre fili) quando la dimensione dei conduttori di fase sia inferiore od uguale a 16 mm² se in rame od a 25 mm² se in alluminio.

Nei circuiti polifase in cui i conduttori di fase abbiano una sezione superiore a 16 mm² se in rame od a 25 mm² se in alluminio il conduttore di neutro può avere una sezione inferiore a quella dei conduttori di fase se sono soddisfatte contemporaneamente le seguenti condizioni (CEI 64-8/5 art. 542.3):

- la corrente massima, comprese le eventuali armoniche, che si prevede possano percorrere il conduttore di neutro durante il servizio ordinario, non sia superiore alla corrente ammissibile corrispondente alla sezione ridotta del conduttore di neutro;
- la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale 16 mm² se in rame od a 25 mm² se in alluminio.

3.4.6 SEZIONI MINIME DEI CONDUTTORI DI PROTEZIONE

La sezione minima del conduttore di protezione deve essere in accordo con quanto riportato nella tabella sottostante.

Sezione dei conduttori di fase (S - mm ²)	Sezione minima del conduttore di protezione (S_p - mm ²)
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	$S_p = S/2$

Nota: quando il conduttore di protezione non fa parte della stessa condotta dei conduttori di fase, la sua sezione non deve essere minore di:

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

3.4.7 CONDUTTORI PER GLI IMPIANTI AUSILIARI

I cavi, per gli impianti ausiliari, dovranno avere sezioni superiori od uguali alle sezioni consigliate dal Costruttore delle apparecchiature ; tutti i cavi per impianti ausiliari dovranno essere del tipo non propagante l'incendio, conformi alle Norme CEI 20-22.

3.4.8 CONDIZIONI DI POSA

Durante le operazioni di posa gli sforzi meccanici non dovranno essere applicati all'isolamento, ma alle anime dei conduttori, per i quali non si dovrà superare sollecitazioni superiori a 60 N per mm². Durante le operazioni di posa la temperatura non dovrà essere inferiore a 0°C per cavi isolati in PVC. Questo limite di temperatura è riferito ai cavi stessi e non all'ambiente ; se quindi i cavi sono rimasti a lungo a bassa temperatura occorrerà che essi siano fatti stazionare in ambiente a temperatura sensibilmente superiore a 0°C per un congruo numero di ore e posati entro un tempo tale che, la temperatura della guaina non scenda sotto detto valore.

Il raggio minimo di curvatura dei conduttori non dovrà essere inferiore a 12 volte il diametro esterno del cavo.

3.4.9 TIPO DI POSA

I tipi di posa delle condutture in funzione dei tipi di cavi utilizzati, dovranno essere in accordo con la tabella estratta dalla Norma CEI 64-8, di seguito riportata.

Scelta dei conduttori e dei cavi in funzione dei tipi di posa

LEGENDA

+ permesso;

– non permesso;

○ non applicabile o non usato in genere nella pratica

Conduttori e cavi		Tipo di posa			
		Senza fissaggi	Fissaggio diretto su parete	Tubi protettivi (di forma circolare)	Canali (compresi i canali incassati nel pavimento)
Conduttori nudi		–	–	–	–
Cavi senza guaina		–	–	+	+
Cavi con guaina (compresi i cavi provvisti di armatura e quelli con isolamento minerale)	Multipolari	+	+	+	+
	Unipolari	○	+	+	+

	Tipo di posa
--	--------------

Conduttori e cavi		Tubi protettivi (di forma non circolare)	Passerelle e mensole	Su isolatori	Con filo o corda di supporto
Conduttori nudi		–	–	+	–
Cavi senza guaina		+	–	+	–
Cavi con guaina (compresi i cavi provvisi di armatura e quelli con isolamento minerale)	Multipolari	+	+	○	+
	Unipolari	+	+	○	+

3.5 TUBAZIONI, CANALINE, CAVIDOTTI E POZZETTI

I conduttori dovranno essere sempre protetti dalle sollecitazioni meccaniche.
Le protezioni applicabili sono di seguito elencate e descritte.

3.5.1 TUBAZIONI

I tubi impiegati per la distribuzione delle linee dovranno essere:

- in materiale plastico corrugato flessibile di tipo pesante, provvisto di marchi IMQ, per la distribuzione interrata;
- in materiale plastico corrugato flessibile, provvisto di marchi IMQ, per la distribuzione incassata a parete e a pavimento;
- in materiale plastico rigido, provvisto di marchi IMQ, per la distribuzione a vista dove non sono previste sollecitazioni meccaniche gravose;
- in acciaio zincato con giunzioni filettate per la distribuzione a vista dove sono previste sollecitazioni meccaniche particolarmente gravose.

Il diametro interno delle tubazioni dovrà essere maggiore di 1,4 volte il diametro esterno dei cavi o del fascio di cavi contenuti all'interno del tubo stesso; il raggio di curvatura delle tubazioni dovrà essere tale da non diminuirne la sezione del 10% e soddisfare il minimo raggio di curvatura dei cavi contenuti.

Il diametro del tubo dovrà inoltre consentire lo sfilamento ed il successivo infilamento dei cavi con facilità e senza che questi ultimi ne risultino danneggiati.

In ogni caso il diametro esterno non sarà inferiore a 16 mm.

Il numero dei conduttori unipolari previsto per i singoli tubi di differente diametro è riportato nella tabella seguente:

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

TUBI IN mm		SEZIONE DEI CAVETTI IN mm²								
diam. est	diam. int.	(0,5)	(0,75)	(1)	1,5	2,5	4	6	10	16

16	11,7		(4)	4	2				
20	15,5		(9)	7	4	4	2		
25	19,8		(12)	9	7	7	4	2	
32	26,4				12	9	7	7	3

Le curve dovranno essere realizzate con raccordi o piegature che non danneggino i tubi e non pregiudichino la sfilabilità dei conduttori.

Qualora si utilizzino tubi metallici, essi dovranno essere collegati a terra, e la loro continuità metallica in corrispondenza di giunzioni, derivazioni e simili dovrà essere garantita dal Costruttore.

Per i collegamenti flessibili si dovranno utilizzare guaine in PVC plastificato con spirali di rinforzo in PVC rigido, aventi superficie interna semiliscia, per un miglior scorrimento dei cavi elettrici ; tale tubazione dovrà avere resistenza agli acidi diluiti, oli, ecc., dovrà essere autoestinguente, flessibile, con grado di protezione meccanico adatto al luogo di installazione.

In caso di percorsi a vista i tubi dovranno essere rigidi ed installati orizzontalmente o verticalmente a pareti e soffitti, uniformemente distanziati, sia nei percorsi dritti, che in quelli curvi.

La posizione ed il percorso delle tubazioni dovranno essere tali da agevolare l'infilaggio e lo sfilaggio dei cavi installati all'interno ; i conduttori appartenenti allo stesso circuito dovranno essere sempre infilati nella medesima tubazione.

Tutte le tubazioni a vista dovranno essere fissate mediante appositi collari con interassi di fissaggio non superiori a 0,5 metri.

3.5.2 CAVIDOTTI

Tutti i cavidotti interrati dovranno essere in materiale termoplastico a base di PVC autoestinguente, di tipo flessibile corrugato.

Per assicurare un elevato grado di protezione delle giunzioni, ogni barra di tubo, dovrà essere munita di bicchiere o manicotto di giunzione ad una estremità ed inoltre, nelle giunzioni, dovrà essere interposto del mastice.

Tutte le tubazioni dovranno avere resistenza allo schiacciamento  450N.

Si dovranno predisporre tutte le tubazioni indicate negli elaborati grafici allegati.

Tutte le tubazioni dovranno essere munite di cavetto pilota predisposto.

Le tubazioni dovranno essere posate in scavi aventi sezione obbligata, inglobate in apposito cassonetto di c.l.s.

Sul bauletto di c.l.s. si dovrà posare apposito nastro verde indicante il passaggio di cavi elettrici per illuminazione stradale; gli scavi, al termine dei lavori, dovranno essere riempiti con materiale stabilizzato od equivalente.

3.5.3 POZZETTI DI ISPEZIONE

I pozzetti d'ispezione o rompitratta dovranno essere di tipo pedonabile o carrabile.

I pozzetti di tipo pedonabile dovranno essere costruiti con materiale termoplastico con fondo sfondabile, coperchio pedonabile con viti inox.

I pozzetti di tipo carrabile dovranno invece essere costruiti con mattoni pieni o prefabbricati, il fondo dovrà essere perdente, il chiusino dovrà essere in ghisa grigia carrabile resistente agli urti, alle intemperie ed all'usura.

Tali dovranno essere privi di irregolarità, di soffiature, incrinature, vaiolature, stuccature, porosità e di qualsiasi altro difetto.

3.6 CASSETTE DI DERIVAZIONE

In corrispondenza di ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura dei locali, ad ogni derivazione dalla dorsale principale a linee secondarie ed in ogni locale servito, la tubazione per la posa dei conduttori elettrici dovrà essere interrotta mediante una cassetta di connessione/derivazione.

Le giunzioni tra i conduttori dovranno essere effettuate nelle cassette impiegando morsetti opportuni (morsetti del tipo a cappuccio) o morsettiere fisse.

Le cassette dovranno essere costruite ed installate in modo che nelle condizioni ordinarie di funzionamento non sia possibile introdurvi corpi estranei, e che sia al contempo agevole lo smaltimento del calore ivi prodotto.

Il coperchio delle cassette dovrà dare buone garanzie di tenuta, ed essere apribile solo mediante un apposito attrezzo.

Le cassette dovranno essere fissate a parete a vista mediante tasselli ad espansione.

Le linee, per impianti ausiliari con tensioni deboli e per segnalazioni, dovranno avere condutture e cassette di derivazione separate, da quelle contenenti linee aventi tensioni più elevate.

Tale separazione dovrà essere mantenuta anche tra impianti ausiliari aventi natura diversa.

3.7 APPARECCHI DI COMANDO, PRESE DI CORRENTE E COLLEGAMENTI F.M.

Tutti i componenti degli impianti elettrici dovranno essere costruiti da primaria Casa, BTICINO, ABB, SIEMENS, GEWISS, VIMAR o similare.

I medesimi dovranno essere alloggiati in apposite cassette portafrutto, aventi grado di protezione meccanico proprio, del luogo d'installazione.

Gli apparecchi di comando dell'impianto d'illuminazione, dovranno essere conformi e rispondenti a quanto prescritto dalle Norme CEI 23-11.

Dovranno avere le seguenti caratteristiche generali:

- tensione nominale: 250V c.a.;
- frequenza nominale: 50Hz;
- corrente nominale: 10/16A;
- tensione di prova: 2kV;
- involucro isolante per la totale segregazione delle parti attive;
- tasto di superficie "elevata" onde facilitarne la manovra da parte dell'operatore (se richiesto completo di elemento indicatore di funzione);
- viti di serraggio dei conduttori;
- contatti in lega di argento.

Dovranno essere distinti per tipologia ed esigenze impiantistiche e così suddivisi:

- interruttore: per il comando di utenze da un solo punto ed una posizione del contatto (aperto o chiuso);
- deviatore: come sopra descritto ma per il comando da due punti;
- pulsante: può essere a tasto, a tirante o a perella ma comunque con ritorno a molla nella posizione originaria dopo il suo azionamento. Con contatto NC o NA secondo le esigenze.

All'interno dei locali dovranno essere installate delle prese di corrente di tipo civile, le quali dovranno essere conformi e rispondenti a quanto prescritto dalle Norme CEI 23-13.

Le prese di corrente dovranno avere le seguenti caratteristiche principali:

- tensione nominale: 250V c.a.;
- frequenza nominale: 50Hz;
- corrente nominale: 10/16A;
- tensione di prova per: 2kV;
- involucro isolante in polycarbonato di tipo chiuso;
- viti di serraggio dei conduttori;
- alveoli di sicurezza.

In particolare in base alle varie esigenze dovranno essere così suddivise:

- prese 2x10/16A+T 250V \swarrow (bipasso): doppi alveoli posti verticalmente ad una sola parte attiva per spine sia a 10A - Ø 4 mm che a 16A - Ø 5,5 mm con unico polo di terra centrale Ø 5,5 sigla P17/11;
- prese 2x10/16A+T 250V \swarrow (tipo UNEL): alveoli Ø 5,5 e Ø 4,4 mm posti orizzontalmente ad una sola parte attiva per spine a 10A e 16A con contatto di terra laterale e centrale, sigla P30.

Le prese a spina dovranno essere installate in modo da rispettare le condizioni di impiego per le quali sono state costruite.

Le manovre ripetute alle quali le prese a spina possono essere sottoposte durante l'esercizio non dovranno alterarne il fissaggio né sollecitare i cavi e i morsetti di collegamento.

E' vietato installare sulle pareti prese ad altezza (misurate a partire dalla mezzeria della presa) inferiore a 17,5 cm dal piano del pavimento, a meno che tali prese risultino opportunamente protette da coperchi od altro.

Non sono ammesse realizzazioni che comportino l'innesto delle spine in verticale.

In base alle indicazione di progetto, in alcuni casi le prese di corrente, dovranno avere protezione singola contro le sovracorrenti.

La protezione dovrà essere realizzata con interruttori automatici conformi e rispondenti a quanto prescritto dalle Norme CEI 23-3/1-2 e successivi adeguamenti.

Detti interruttori dovranno avere le seguenti caratteristiche generali:

- tipo componibile;
- tensione nominale: 415V;
- frequenza nominale: 50Hz;
- tensione di prova 1': 2kV;

-
- corrente nominale: 6/10/15/20/25A;
 - esecuzione 6A e 10A: 1/2 poli;
 - esecuzione 16A/20A/25A: 2 poli;
 - involucro isolante di tipo chiuso per la totale segregazione delle arti attive;
 - viti di serraggio dei conduttori;
 - contatti in lega d'argento;
 - tasto di superficie elevata onde facilitare la manovra con stampigliata la siglatura atta ad indicare la posizione di aperto o chiuso (I-O). Apertura a scatto.

Gli apparecchi di comando dell'impianto d'illuminazione e le prese di corrente, e gli interruttori automatici a protezione, dovranno essere posate entro apposite scatole di contenimento che dovranno essere così composte.

Telaio

- Realizzato in materiale plastico autoestinguente con possibilità di installare da 1 a N elementi componibili.
- Realizzato in modo da isolare completamente le parti attive ed i cavi di collegamento degli elementi. Struttura meccanica robusta atta a facilitare il bloccaggio rapido degli apparecchi, fissata alla cassetta incassata tramite due viti entro fori isolati onde eliminare eventuali difetti di posa della scatola.

Placca

- Fissata al telaio mediante sistema a scatto.
- Estrazione a mezzo di un cacciavite inserito negli appositi incastri come prescritto dalle raccomandazioni CEI.
- Le placche saranno in tecnopolimero, secondo le indicazioni della Committenza, colore da scegliere in fase di esecuzione lavori.

Scatola di contenimento

- In materiale termoplastico rigido di colore arancio per il contenimento dei frutti componibili.
- Dimensioni adeguate al tipo di telaio necessario (es. da 1 a 3 o da 4 a N) secondo i casi, incassata nelle pareti al grezzo prima dell'intonaco in modo che questa risulti a filo della finitura onde facilitare il montaggio successivo degli altri componenti.

Esecuzione stagna

- Accessori opportuni in modo da ottenere, per le apparecchiature, il grado di protezione richiesto.
- Placche fornite di membrana e guarnizione di tenuta per gli organi di comando e placche con coperchio a molla e guarnizione per tutti gli altri elementi componibili. (es. prese). Il grado di protezione non inferiore a IP54 e comunque rispondere a quanto previsto dalle normative vigenti.

Gli apparecchi di comando dell'impianto d'illuminazione e le prese di corrente dovranno essere provvisti di Marchio Italiano di Qualità (IMQ) e di certificazione di conformità rilasciata dal CESI o da laboratori di prove approvati.

3.8 IMPIANTO ILLUMINAZIONE ORDINARIA

L'impianto di illuminazione da installare all'interno dei vari ambienti, dovrà garantire i valori di illuminamento medio richiesti dalla vigente norma EN 12464-1:2002(E).

All'interno dei locali in base alle indicazioni degli elaborati grafici di progetto, dovranno essere installate le seguenti tipologie di corpi illuminanti:

- plafoniera stagna, corpo e schermo in policarbonato IP66, completa di tubi fluorescenti T8 di potenza indicata negli elaborati grafici e reattore elettronico;

Tutti i corpi illuminanti dovranno essere resistenti alla fiamma ed all'accensione e quelli sospesi dovranno essere montati in modo che il loro movimento non possa danneggiare i cavi di alimentazione. I cavi di alimentazione non dovranno essere sottoposti a sollecitazioni meccaniche. Qualora esistano pericoli derivanti da urto, dovranno essere installati apparecchi di illuminazione dotati di protezione specifica.

Tutti i corpi illuminanti dovranno essere di nuova fornitura, costruiti da primaria Casa, essere preventivamente concordati con la D.L. ed essere di gradimento del Committente.

3.9 PALI DI SOSTEGNO - BASAMENTI

I pali di sostegno per gli apparecchi d'illuminazione dell'area esterna dovranno avere le seguenti caratteristiche.

Pali in acciaio per arredo urbano

Palo tronco conico diritto in acciaio verniciato, avente secondo le indicazioni di progetto le seguenti dimensioni:

- altezza fuori terra: 8m.
- diametro alla base: 138mm.
- diametro alla sommità: 60mm.
- spessore: 4mm.

Tali sostegni dovranno essere completi di manicotto di rinforzo alla base avente spessore 4mm., dovranno trattati con zincatura a caldo, per immersione, in modo da realizzare un rivestimento protettivo interno ed esterno pari ad almeno 60 micron, come previsto dalle vigenti norme UNI EN40-4.

Dovranno essere completi di asola morsettiera (completa di morsettiera asportabile con portafusibile e fusibile di protezione) e bullone di messa a terra emuniti di testa con attacco atto all'installazione di un solo corpo illuminante.

Tutti i pali di sostegno dei corpi illuminanti, dovranno essere completi di basamenti di sostegno di fondazione in c.l.s. che dovranno essere gettati in opera.

I basamenti dovranno avere forma parallelepipedica, la cui dimensione sarà variabile a seconda dell'altezza del peso e della superficie esposta al vento del palo, compreso i corpi illuminanti; le dimensioni dovranno essere calcolate da tecnico abilitato.

I basamenti dovranno essere leggermente armati con apposita rete elettro saldata posata sul fondo dello scavo.

Inferiormente nel basamento si dovrà annegare uno spezzone di tubo diametro 50mm, in PVC rigido, serie pesante, onde permettere l'entrata del cavo di alimentazione dell'apparecchio illuminante.

Per il fissaggio del palo, dovrà essere predisposta durante la realizzazione del basamento, una apposita zanca per il successivo imbullonamento del palo.

3.10 ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

Come previsto dalla vigente normativa, all'interno del WCH, dovrà essere installato un impianto per illuminazione di sicurezza .

Tale impianto dovrà essere costituito da:

- dispositivo di alimentazione autonomo, costituito da un mini inverter e da batterie a secco, in modo da garantire l'autoalimentazione minima di 1 ora, della plafoniera, in mancanza della rete di alimentazione, da installare all'interno delle plafoniere previste per l'illuminazione normale;
- gruppo di continuità statico, il quale dovrà alimentare i corpi illuminanti (illuminazione normale/emergenza), indicati nell'elaborato grafico allegato alla presente relazione tecnica

I dispositivi di autoalimentazione dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- accumulatore interno al Ni-Cd o piombo, che garantirà un'autonomia alla lampada di almeno 1 ora;
- caricabatterie elettronico, con inseritore automatico, che interverrà al cadere della tensione;
- sistema di autodiagnosi che effettua test periodico in autocontrollo sia di funzionamento che di autonomia;
- certificato di corrispondenza alle norme CEI 34-22, da parte della Casa costruttrice o Marchio di Qualità.

Tutti i corpi illuminanti dovranno essere resistenti alla fiamma ed all'accensione e quelli sospesi dovranno essere montati in modo che il loro movimento non possa danneggiare i cavi di alimentazione.

I cavi di alimentazione non dovranno essere sottoposti a sollecitazioni meccaniche.

Qualora esistano pericoli derivanti da urto, dovranno essere installati apparecchi di illuminazione dotati di protezione specifica.

Tutti i corpi illuminanti dovranno essere di nuova fornitura, costruiti da primaria Casa, essere preventivamente concordati con la D.L. ed essere di gradimento del Committente.

3.11 IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra, dovrà essere costituito dalle seguenti parti:

-
- dispersori intenzionali;
 - dispersori di fatto.

Il dispersore intenzionale, dovrà essere costituito da una corda in rame nudo direttamente interrata, avente sezione pari a 35mm².

Tale conduttore, che costituirà il dispersore orizzontale, dovrà essere interrato ad una profondità non inferiore ai 50cm., dovrà essere posato al terzo piano interrato e lungo il perimetro esterno al piano terreno, così come indicato negli elaborati grafici.

Gli elementi, dovranno essere ricoperti con terra, argilla, humus, bentonite e non con ghiaia o ciottolo o materiale di risulta del cantiere.

Il dispersore orizzontale dovrà essere integrato da appositi dispersori a picchetto, infissi nel terreno come indicato negli elaborati grafici.

Il picchetto dovrà essere o in acciaio zincato a caldo o in acciaio con guaina di rame estrusa o in acciaio con guaina di rame elettrolitico, potrà essere del tipo a croce oppure cilindrico.

Nell'operazione di conficcamento nel terreno, dovranno essere evitati mezzi o sforzi che deformino apprezzabilmente la verticalità dell'elemento, ne danneggino l'estremità superiore e ne deteriorino il rivestimento protettivo.

Ogni dispersore a picchetto dovrà essere ispezionabile tramite pozzetto.

I pozzetti dovranno essere costruiti con mattoni pieni, il fondo dovrà essere perdente, il chiusino dovrà essere carrabile in ghisa di fusione.

I dispersori di fatto, dovranno essere costituiti dai ferri di armatura del calcestruzzo armato.

Le giunzioni fra i vari elementi, dovranno essere eseguite con idonei morsetti o con saldatura forte o alluminotecnica.

Le giunzioni soggette a corrosione, specialmente se posate a contatto del terreno, dovranno essere protette contro la corrosione, mediante verniciatura o catramatura o nastratura.

Nella scelta dei morsetti, dovrà essere data preferenza ai tipi che non impongono il taglio del conduttore principale e che permettono di collegare conduttori di sezioni diverse.

Internamente al quadro elettrico generale, o nelle sue immediate vicinanze, si dovrà installare il nodo equipotenziale generale di terra, al quale dovrà essere collegato il dispersore di terra, i ferri di armatura del c.l.s., le tubazioni idriche ed i conduttori di protezione degli impianti elettrici.

Al nodo equipotenziale dovranno essere collegati i seguenti conduttori, con le sezioni minime indicate:

- dispersore: corda in rame di sezione pari a 35mm², protetta da tubo in PVC nei tratti a vista;
- conduttori equipotenziali a tubazioni e masse metalliche: rame con grado d'isolamento 450/750V e sezione 6mm² ;
- conduttori di protezione: rame con grado d'isolamento 450/750V e sezione uguale a quella di fase.

Tutti i conduttori ed i collegamenti, suddetti, dovranno essere protetti meccanicamente da tubazioni di PVC autoestinguente ; il conduttore di terra dovrà essere sempre contraddistinto dal bicolore giallo-verde, impresso direttamente sul proprio isolamento.

All'interno di ogni locale adibito a servizio igienico e doccia, dovranno essere effettuati, mediante conduttore di rame elettrolitico, avente sezione minima 6 mm², capicorda e bullone, i collegamenti equipotenziali tra tubazioni dell'acqua calda e fredda ed il conduttore di protezione dell'impianto; il collegamento dovrà essere effettuato in almeno un punto, nei locali suddetti.

Al termine dei lavori dovrà essere effettuata la misura di terra, la cui resistenza totale dovrà risultare coordinata con le tarature ed i tempi d'intervento delle protezioni installate.

3.12 MANUTENZIONE

Come richiesto dalle disposizioni legislative vigenti, il titolare della struttura, dovrà mantenere in buono stato di stabilità, di conservazione e di efficienza l'impianto elettrico realizzato, pertanto sullo stesso dovranno essere effettuate regolari opere di manutenzione e verifiche periodiche.

3.12.1 MANUTENZIONE

Per manutenzione di un impianto elettrico si intendono tutti i lavori necessari atti a conservare in buono stato di efficienza e soprattutto di sicurezza l'impianto elettrico realizzato.

I principali obiettivi della manutenzione saranno:

- conservare le prestazioni e il livello di sicurezza iniziale dell'impianto contenendo il normale degrado ed invecchiamento dei componenti;
- ridurre i costi di gestione dell'impianto evitando perdite per mancanza di erogazione di un servizio a causa del deterioramento precoce dell'impianto stesso;
- rispettare le disposizioni di legge.

La manutenzione elettrica sarà in genere suddivisa in:

- correttiva o di necessità;
- preventiva;
- migliorativa;
- ordinaria;
- straordinaria.

Gli interventi di manutenzione correttiva o di necessità saranno tutti quelli eseguiti per riparare o sostituire un componente guasto.

Gli interventi di manutenzione preventiva, saranno tutti quelli rivolti a prevenire guasti, disservizi e riduzioni di efficienza e/o di funzionalità.

Gli interventi di manutenzione migliorativa, saranno tutti quelli che senza incrementare il valore patrimoniale dei componenti e/o dell'impianto, ne miglioreranno le prestazioni e/o la sicurezza.

Gli interventi di ordinaria manutenzione degli impianti, saranno tutti quelli finalizzati a contenere il degrado normale d'uso nonché a far fronte ad eventi accidentali che comporteranno la necessità di primi interventi, che comunque non modificheranno la struttura essenziale dell'impianto o la sua destinazione d'uso.

Gli interventi di manutenzione straordinaria dell'impianto, saranno tutti quelli che, con rinnovo e/o sostituzione di sue parti, non modificheranno in modo sostanziale le sue prestazioni, saranno

destinati a riportare l'impianto stesso in condizioni ordinarie di esercizio, richiederanno in genere l'impiego di strumenti o attrezzi particolari, di uso non corrente, e che comunque non rientreranno negli interventi relativi alle definizioni di nuovo impianto, di trasformazione e di ampliamento di un impianto e che non ricadranno negli interventi di manutenzione ordinaria.

Nel corso della gestione della struttura, sarà quindi definito un programma ciclico e periodico di manutenzione che si baserà sia sulle prescrizioni legislative e normative vigenti, sia sulle indicazioni dei costruttori dei componenti installati.

3.12.2 VERIFICHE PERIODICHE

L'impianto elettrico sarà controllato regolarmente da un tecnico qualificato mediante l'esecuzione di verifiche periodiche.

Le verifiche periodiche da eseguire sull'impianto elettrico per i locali in oggetto saranno le seguenti:

- verifica dell'impianto di terra;
- verifica della continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali;
- verifica dell'efficienza del funzionamento elettrico degli interruttori differenziali.