



## COMUNE DI ANGUILLARA VENETA

# LAVORI DI RECUPERO E MESSA A NORMA DELL'IMPIANTO DI ATLETICA LEGGERA DI ANGUILLARA VENETA - 2° STRALCIO

COMMITTENTE: COMUNE DI ANGUILLARA VENETA  
Piazza A. De Gasperi n° 7 - 35022 ANGUILLARAVENETA (PD)  
Tel. 049-5387001

PROGETTAZIONE: **CMP**  
**ARCHITETTO MASSIMO CARTA MANTIGLIA PASINI**  
Piazza A. De Gasperi n° 28 - 35131 PADOVA  
Tel. 049-8752345 - Fax 049-8313045

CODICE COMMITTENTE	CODICE COMMESSA	FASE COMMESSA
ANGV/COM	143/2015	PROGETTO ESECUTIVO

N° DISEGNO	ELABORATO	AGGIORNAMENTI		ELABORATO	VERIFICATO
IE-RT	MCMP				
	VERIFICATO				
N° FILE	MCMP				
	DATA				
SCALA	02/10/2015				

TITOLO DISEGNO

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

FIRME PROGETTISTI

FIRMA CAPOGRUPPO

FIRMA RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

## INDICE

1. GENERALITA' .....	2
2. RIFERIMENTI NORMATIVI .....	2
3. CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI .....	5
4. DATI TECNICI DI PROGETTO.....	5
5. PROTEZIONI A NORMATIVA DI SICUREZZA DA ADOTTARE.....	5
6. PROTEZIONI CONTRO I CONTATTI INDIRETTI.....	6
7. PROTEZIONI CONTRO I SOVRACCARICHI .....	7
8. PROTEZIONI CONTRO I CORTOCIRCUITI.....	7
9. MODIFICA QUADRO ELETTRICO GENERALE .....	8
10. LINEE DI ALIMENTAZIONE IN CAVO IN BASSA TENSIONE .....	9
11. TUBAZIONI .....	10
12. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ORDINARIA .....	10
13. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA .....	11
14. IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE FORZA MOTRICE .....	11
15. IMPIANTO DI CHIAMATA DI SOCCORSO .....	12
16. IMPIANTO DI TERRA .....	13
17. CONTROLLI E VERIFICHE FINALI.....	14

## **1. GENERALITA'**

La presente relazione tecnica fa parte del progetto esecutivo degli impianti elettrici e speciali relativi ai lavori di recupero e messa a norma dell'impianto di atletica leggera di Anguillara Veneta – 2° stralcio, commissionati dal Comune di Anguillara Veneta (PD).

L'intervento interessa solamente una parte dell'edificio adiacente destinato a spogliatoi, servizi igienici e locali tecnici; nello specifico, i locali oggetto di intervento sono il pronto soccorso e lo spogliatoio "A" degli arbitri ove verranno creati dei nuovi servizi igienici destinati anche a persone disabili, come indicato negli elaborati grafici allegati.

In particolare, gli impianti elettrici ed affini rientranti nell'intervento si possono così elencare:

- modifica quadro elettrico generale per inserimento nuovi dispositivi di protezione ed alimentazione a servizio del circuito di chiamata di soccorso dai servizi igienici disabili;
- modifiche ed integrazioni all'impianto di illuminazione ordinaria esistente;
- modifiche ed integrazioni all'impianto di illuminazione di emergenza esistente;
- modifiche ed integrazioni all'impianto di distribuzione forza motrice esistente;
- modifiche ed integrazioni all'impianto di chiamata di soccorso esistente.

## **2. RIFERIMENTI NORMATIVI**

Gli impianti elettrici dovranno integralmente rispettare, salvo esplicite deroghe previste dal presente "progetto", le seguenti disposizioni legislative e normative; ad esse si farà riferimento in sede di accettazione e verifiche preliminari degli impianti e in sede di collaudo finale.

- D.Lgs. 81/2008 sulla salute e sicurezza nei luoghi di lavoro;
- Legge n. 186 del 01.03.68; Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione di impianti elettrici ed elettronici;
- La legge 791 del 18.10.77; Attuazione della direttiva CEE 72/23 relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione;
- D.M. del 23.07.79; Designazione degli organismi incaricati a rilasciare certificati e marchi ai sensi della legge 18.10.77 n° 791;
- DM 37/2008 sulla sicurezza degli impianti.
- Il D.P.R. 392 del 18.04.1994; Regolamento recante disciplina del procedimento di riconoscimento delle imprese ai fini della installazione, ampliamento e trasformazione degli impianti nel rispetto delle norme di sicurezza.
- Norma CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;

- 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)
- Norma CEI EN 60439-2 CEI 17-13/2; Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione). Parte 2: prescrizioni particolari per i condotti sbarre
- 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);
- Norma CEI 17-43; Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS)
- Norma CEI 17-70; Guida all'applicazione delle norme dei quadri di bassa tensione
- Norma CEI 17-82; Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione - Protezione contro le scosse elettriche. Protezione dal contatto diretto accidentale con parti attive pericolose
- CEI-UNEL 35011; Cavi per energia e segnalamento. Sigle di designazione (solo cavi non armonizzati)
- CEI-UNEL 35024/1; Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria
- CEI-UNEL 35026; Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata
- Norma CEI 20-11; Caratteristiche tecniche e requisiti di prova delle mescole per isolanti e guaine dei cavi di energia e segnalamento
- Norme CEI 20-19/ varie parti, relative ai cavi con isolamento reticolato e in gomma con tensione nominale non superiore a 450/750V;
- Norme CEI 20-20/ varie parti, relative ai cavi con isolamento in polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V;
- Norma CEI 20-21; Calcolo delle portate dei cavi elettrici. Parte 1 in regime permanente (fattore di carico 100%);
- Norme CEI 20-22/ varie parti, relative alle prove sui cavi e relativi metodi;
- CEI 20-27; Cavi per energia e segnalamento. Sigle di designazione (solo cavi armonizzati 450/750V)
- Norma CEI 20-38/1; Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi. Parte I - Tensione nominale  $U_0/U$  non superiore a 0,6/1 kV

- Norma CEI 20-40; Guida per l'uso di cavi a bassa tensione
- 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 EN 60898-1 CEI 23-3/1; Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari. Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata
- Norma CEI EN 60898-2 - CEI 23-3/2 - Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari. Parte 2: Interruttori per funzionamento in corrente alternata e in corrente continua
- Norma CEI 23-32; Sistemi di canali di materiale plastico isolante e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi per soffitto e parete
- Norma CEI 23-39; Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 1: Prescrizioni generali
- Norma CEI 23-51; Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare
- Norma CEI 23-54; Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 2-1: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori
- Norma CEI 23-56; Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 2-3: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori
- Norma CEI EN 60598-1 CEI 34-21; Apparecchi di illuminazione - Parte I: prescrizioni generali e prove;
- Norma CEI 34-22; Apparecchi di illuminazione. Parte 2-22: Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza
- Norma CEI EN 60598-2-1 CEI 34-23; Apparecchi di illuminazione - Parte II: apparecchi fissi per illuminazione generale;
- Norma CEI 64-8; Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
- Norma CEI EN 60529 CEI 70-1; Gradi di protezione degli involucri (codice IP);
- Norma UNI EN 12464; Luce e illuminazione – Illuminazione dei posti di lavoro – Parte 1: Posti di lavoro in interni;
- Norma UNI EN 1838; Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza.

Sono altresì applicabili a tutti gli effetti eventuali altre leggi e regolamenti emanati in corso d'opera e le prescrizioni dei vari soggetti aventi titolo, come ad esempio:

- la Soprintendenza per i BB.AA. competente per territorio;
- gli Organismi di Vigilanza e di Controllo per gli ambienti di lavoro;
- le società di distribuzione e di fornitura di energia elettrica;

- altri Enti o soggetti sopra non elencati, le cui norme interne o esterne ed i cui regolamenti devono essere rispettati.

### **3. CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI**

I vari ambienti oggetto di intervento, esaminate le destinazioni d'uso, vengono classificati come "Ambienti ordinari" e rientrano nel campo di applicazione della Norma CEI 64-8.

I locali contenenti docce verranno classificati come "Ambienti contenenti bagni o docce" secondo quanto previsto dalle Norme CEI 64-8 Parte 7 Sezione 701.

Secondo le classificazioni indicate, gli impianti elettrici verranno realizzati seguendo le normative specifiche sopracitate.

### **4. DATI TECNICI DI PROGETTO**

Il dimensionamento degli impianti è stato eseguito facendo riferimento alle seguenti condizioni:

- a) Destinazione: servizi igienici e spogliatoi;
- b) Ubicazione: Via Olimpiadi, 38 – Anguillara Veneta (PD);
- c) Temperatura e umidità di riferimento (per siti al coperto):
  - c1) temperatura: limiti  $+5 \div +40$  °C - massimo gradiente di variazione 10 °C/h;
  - c2) umidità relativa:  $5 \div 95\%$ ;
- d) Illuminamento medio finale assunto sul piano di lavoro:
  - servizi igienici, spogliatoi 150 lx
  - illuminazione di sicurezza generale per orientamento e antipánico
- e) Dati elettrici generali:
  - Fornitura: in BT da rete pubblica;
  - Sistema elettrico di distribuzione: TT;
  - Tensione nominale impianto:  $V_n=400/230V$ ;
  - Cadute di tensione massime sulle reti principali di distribuzione: 1,5%;
  - Cadute di tensione massime sulle reti secondarie di distribuzione: 2,5%;
  - Margine di sicurezza assunto sulla portata dei cavi: 5%.

### **5. PROTEZIONI A NORMATIVA DI SICUREZZA DA ADOTTARE**

Nell'esecuzione dell'impianto di cui all'oggetto si realizzerà un sistema di protezione del tipo totale, ottenuto con l'isolamento delle parti attive entro involucri chiusi, rimovibili solo con attrezzo, con chiusure e grado di protezione come specificato negli elaborati grafici di progetto.

L'isolamento dei componenti elettrici costruiti in fabbrica dovrà soddisfare le relative Norme; per gli altri componenti elettrici la protezione dovrà essere assicurata da un isolamento tale da resistere alle influenze meccaniche, chimiche, elettriche e termiche alle quali può essere soggetto durante l'esercizio.

La protezione contro i contatti diretti e indiretti sarà considerata assicurata quando, una persona che venga in contatto con una parte collegata a parti attive tramite un'impedenza di protezione, non possa essere attraversata da una corrente superiore a:

- \* 1 mA in c.a. oppure 3 mA in c.c. per le parti che devono essere toccate durante il servizio ordinario;
- \* 3,5 mA in c.a. oppure 10 mA in c.c. per le altre parti.

Inoltre la carica elettrica disponibile non dovrà essere superiore a 0,5 mC per le parti che devono essere toccate durante il servizio ordinario ed a 50 mC per le altre parti.

L'uso di interruttori differenziali, con corrente differenziale nominale d'intervento non superiore a 30 mA, è riconosciuto come protezione addizionale contro i contatti diretti, in caso di insuccesso delle altre misure di protezione o incuria da parte degli utilizzatori.

## **6. PROTEZIONI CONTRO I CONTATTI INDIRETTI**

Tale protezione risulta ottenuta mediante l'interruzione dell'alimentazione realizzata mediante il coordinamento tra la massima corrente differenziale delle protezioni ed il valore della somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, soddisfacendo quanto prescritto dalla Norma CEI 64-8 articolo 413.1.4.2.

Tutte le masse protette contro i contatti indiretti dallo stesso dispositivo di protezione, dovranno essere collegate allo stesso impianto di terra, inoltre dovrà essere soddisfatta la seguente condizione:

$$R_a \times I_a \leq 50 \text{ V} \quad \text{dove:}$$

$R_a$  è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, misurata in Ohm;

$I_a$  è la più elevata fra le correnti nominali differenziali degli interruttori differenziali installati, misurata in Ampere.

Per ragioni di selettività, potranno essere utilizzati dispositivi di protezione a corrente differenziale del tipo "S" in cascata con dispositivi di protezione a corrente differenziale di tipo generale.

La protezione può essere assicurata anche con l'uso di componenti elettrici dei tipi seguenti, che siano stati sottoposti alle prove di tipo e siano contrassegnati in accordo con le relative Norme:

- \* componenti elettrici aventi un isolamento doppio o rinforzato (Classe II);
- \* quadri prefabbricati aventi un isolamento completo (Norma CEI 17-13/1).

Questi componenti dovranno essere identificati dal relativo simbolo.

## **7. PROTEZIONI CONTRO I SOVRACCARICHI**

Tale protezione risulta realizzata mediante il coordinamento della corrente di utilizzo (  $I_b$  ) con il valore di portata massima delle linee (  $I_z$  ) e con la corrente nominale delle protezioni (  $I_n$  ) soddisfacendo la relazione:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

rispettando inoltre la condizione  $I_f \leq 1,45 I_z$  per tutte le linee Forza Motrice ed illuminazione interessate secondo quanto prescritto dalla Norme CEI 64-8 dove:

- \*  $I_b$  : corrente di impiego del circuito;
- \*  $I_z$  : corrente in regime permanente della conduttura;
- \*  $I_n$  : 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.

In ogni caso devono essere previsti i dispositivi di protezione per interrompere le correnti di sovraccarico dei conduttori del circuito prima che tali correnti possano provocare un riscaldamento nocivo all'isolamento, ai collegamenti, ai terminali o all'ambiente circostante le condutture.

A tale scopo usualmente vengono utilizzati dispositivi di protezione con una caratteristica di funzionamento a tempo inverso, il cui potere di interruzione può essere inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto in cui essi sono installati.

Le protezioni di cui trattasi devono essere installate a monte dei circuiti relativi.

## **8. PROTEZIONI CONTRO I CORTOCIRCUITI**

Tale protezione risulta realizzata con dispositivi ad interruzione automatica di tipo magnetotermico ad elevata sensibilità e potere di interruzione superiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione (Norma CEI 64-8 articolo 434.3.1) rispettando inoltre la Norma prescritta per cui  $I^2 t \leq K^2 S^2$  (Norma CEI 64-8 articolo 434.3.2).

Il potere di interruzione non dovrà essere inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione. In ogni caso tutte le correnti provocate da un cortocircuito 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 i cortocircuiti di durata non superiore a 5 s, il tempo  $t$  necessario affinché una data corrente di cortocircuito porti i conduttori dalla temperatura massima ammissibile in servizio ordinario alla temperatura limite può essere calcolato, in prima approssimazione mediante la seguente relazione:

$$I^2 t \leq K^2 S^2 \quad \text{dove:}$$



- \* t: durata in secondi;
- \* S: sezione in mm<sup>2</sup>;
- \* I: corrente effettiva di cortocircuito in Ampere, espressa in valore efficace;
- \* K: 115 per i conduttori in rame isolati in PVC;  
135 per i conduttori in rame isolati in gomma ordinaria o gomma butilica;  
143 per i conduttori in rame isolati in gomma etilenpropilenica e propilene reticolato;  
74 per i conduttori in alluminio isolati in PVC;  
87 per i conduttori in alluminio isolati in gomma ordinaria o gomma butilica, gomma etilenpropilenica o propilene reticolato;  
115 corrispondente ad una temperatura di 160 °C, per le giunzioni saldate a stagno tra conduttori in rame.

Se un dispositivo di protezione contro i sovraccarichi è in accordo con le prescrizioni sopracitate, ed ha un potere di interruzione non inferiore al valore della corrente di cortocircuito presunta nel suo punto di installazione, si considera che esso assicuri anche la protezione contro le correnti di cortocircuito della conduttura situata a valle di quel punto.

I conduttori non necessitano di protezione contro le correnti di sovraccarico e di cortocircuito se sono alimentati da una sorgente che non sia in grado di fornire una corrente superiore alla portata dei conduttori (per esempio alcuni trasformatori per suonerie, alcuni trasformatori per saldature, ed alcuni tipi di gruppi elettrogeni).

## **9. MODIFICA QUADRO ELETTRICO GENERALE**

Considerato che con gli interventi previsti a progetto non si andranno ad apportare modifiche rilevanti agli impianti elettrici esistenti, le protezioni e le linee dorsali di distribuzione luce e forza motrice, in partenza dal quadro elettrico generale, non saranno oggetto di modifica.

Nel quadro generale Q.G, installato nel corridoio come indicato nelle tavole grafiche allegate, è prevista solamente l'aggiunta di un trasformatore 230/12Vac, potenza 63VA, completo di apposite protezioni a fusibili da installare a monte e a valle dello stesso, il tutto da collegare a valle dell'interruttore generale del quadro. Tale trasformatore dovrà provvedere all'alimentazione in bassissima tensione di sicurezza SELV dei circuiti di chiamata di soccorso dei nuovi servizi igienici disabili.

Inoltre è prevista la posa di una nuova linea in cavo N07V-K 450/750V sez. 2x(1x1,5) mmq, da installare all'interno delle tubazioni e delle canalizzazioni esistenti, dal trasformatore fino ai nuovi servizi igienici, per l'alimentazione del sistema di chiamata stesso.

Più in generale, il quadro dovrà essere rispondente alle Norme CEI 23-51, dovrà contenere al suo interno l'intelaiatura porta apparecchi realizzata mediante profilati in acciaio.

Tutti gli apparecchi dovranno essere protetti da appositi pannelli sfinestrati e da porta anteriore trasparente chiudibile a chiave, per quelli componibili. I pannelli dovranno essere dotati di fissaggio a

vite o sistema equivalente. Tutti i circuiti dovranno essere contrassegnati con targhette autoadesive pantografate corrispondente con quanto indicato nello schema elettrico relativo.

Tutti gli interruttori dovranno essere di adeguato potere di interruzione, in ogni caso non inferiore a quanto indicato negli elaborati grafici. Dovranno inoltre interrompere (sezionare) sempre il relativo conduttore di neutro.

All'interno di ogni quadro dovranno essere installate idonee morsettiere di appoggio numerate per l'attestazione di tutti i cavi.

Le apparecchiature installate (interruttori automatici magnetotermici e/o fusibili) garantiranno una protezione completa delle linee, dalle correnti di sovraccarico, cortocircuito e guasto a terra, inoltre l'impiego previsto di interruttori differenziali assicurerà la protezione contro i contatti indiretti.

## **10. LINEE DI ALIMENTAZIONE IN CAVO IN BASSA TENSIONE**

I cavi che si dovranno utilizzare nella realizzazione degli impianti oggetto di intervento saranno del tipo N07V-K 450/750 V, non propaganti l'incendio secondo le Norme CEI 20-22, non propaganti la fiamma secondo le Norme CEI 20-35.

Nell'esecuzione degli impianti sarà posta ogni cura ai fini di una corretta segregazione fisica dei circuiti a tensione diversa ed a diverso livello di sicurezza.

Non è ammesso usare la stessa canalizzazione per i circuiti di diversa natura anche se si utilizzano, per i cavi a tensione ridotta, cavi isolati aventi lo stesso grado di isolamento di quelli a tensione più elevata.

I cavi unipolari di tipo N07V-K per energia saranno inoltre contraddistinti con le seguenti colorazioni:

- nero, grigio, marrone: fase delle linee di alimentazione utilizzatori;
- blu chiaro: neutri;
- giallo/verde: conduttori di protezione ed equipotenziale.

Non saranno ammessi altri colori ad eccezione per gli impianti di categoria zero e per i circuiti di comando, purché diversi da quelli sopra elencati e comunque ammessi dalla Tabella CEI-UNEL 00722.

Tutti i cavi dovranno riportare stampigliato oltre al marchio IMQ, la sigla di designazione secondo le tabelle CEI-UNEL 35011, il numero di conduttori x la sezione ed il nome del costruttore.

La differenza fra tensione a vuoto e la tensione a carico riscontrata in qualsiasi punto dell'impianto quando sono inseriti gli utilizzatori ammessi a funzionare contemporaneamente, mantenendo costante la tensione di alimentazione, non deve superare il 4%, rispetto alla tensione misurata contemporaneamente all'inizio ed alla fine dell'impianto stesso.

## **11. TUBAZIONI**

Tutti gli impianti oggetto di intervento verranno realizzati con tubazioni rigide per posa in vista, in materiale plastico di tipo pesante, con marchio IMQ, autoestinguenti, non propaganti la fiamma, piegabili a freddo o a caldo, complete di manicotti, curve, raccordi, ghiera, ecc.

Ove necessario verranno utilizzate anche guaine flessibili per collegamenti esterni, con anima in PVC rigido, lisce internamente ed equipaggiate con bocchettoni di raccordo di tipo adatto alla guaina, con marchio IMQ, autoestinguenti, non propaganti la fiamma, complete di raccordi, ghiera, ecc.

Tutte le tubazioni saranno posate con almeno il 30% di spazio non occupato da conduttori; tale accorgimento permetterà di avere una riserva per futuri ampliamenti e garantirà la massima facilità di sfilabilità dei conduttori.

Le dimensioni minime ammesse per le scatole di derivazione è di 100 mm di lato. In tutti i casi le cassette e le scatole devono essere costruite in modo che nelle condizioni usuali di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei. Inoltre le cassette e le scatole devono essere di materiale e di costruzione tali da sopportare, senza deformazione, le sollecitazioni meccaniche e termiche cui vengono sottoposte durante le fasi di esercizio.

Le cassette o le scatole in materiale termoplastico devono essere autoestinguenti. Il coperchio delle stesse cassette o scatole deve essere apribile solo con attrezzo, per consentire l'ispezione all'interno ed essere opportunamente contrassegnate. Le parti in tensione devono essere protette contro i contatti accidentali.

Il collegamento dei conduttori deve essere effettuato con idonee morsettiere fissate in maniera tale da evitare l'allentamento, dei conduttori stessi, per vibrazioni.

Tutti i morsetti fissi devono essere montati su elementi isolanti di materiale termoplastico oppure di materiale con caratteristiche equivalenti e comunque adeguati al sistema elettrico cui appartengono.

## **12. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ORDINARIA**

Per quanto riguarda l'impianto di illuminazione ordinaria, nel progetto è previsto sostanzialmente lo spostamento degli apparecchi illuminanti esistenti a causa di una nuova ridistribuzione interna dei locali. Gli apparecchi dovranno quindi essere rimossi con la massima cura, puliti e, una volta verificato il funzionamento, riposizionati come indicato negli elaborati progettuali.

Solo nell'antibagno dello spogliatoio "A" arbitri è prevista l'installazione di un nuovo apparecchio illuminante a soffitto, con lampada a LED attacco E27 equivalente ad una lampada ad incandescenza da 60W, diffusore in vetro, IP44, della stessa tipologia di quelli esistenti (per quanto possibile).

Per maggiori dettagli circa le caratteristiche, la tipologia ed il posizionamento di tutti gli apparecchi illuminanti si rimanda comunque alle tavole grafiche allegate.

Per tutti gli apparecchi illuminanti da spostare e per quello di nuova installazione, dovranno essere completamente rifatti i punti luce a partire dalla scatola di derivazione principale o dalla scatola portafrutto fino all'apparecchio stesso.

Considerato l'utilizzo dei locali oggetto di intervento e le modeste dimensioni degli stessi, nel progetto non sono stati allegati calcoli illuminotecnici ritenendo che gli apparecchi previsti siano in grado di garantire a pieno i valori illuminotecnici previsti dalla normativa. In ogni caso è prevista l'installazione di apparecchi illuminanti con grado di protezione adatto al tipo di ambiente in cui saranno collocati; saranno di tipo tale da consentire una facile pulizia e limitare al massimo accumuli di polvere.

L'accensione degli apparecchi illuminanti precedentemente descritti avverrà tramite interruttori locali posizionati come indicato nelle tavole grafiche di progetto. Tutti gli interruttori dovranno essere inseriti sul conduttore di fase ed avranno modulo 45 mm; dovranno essere della stessa serie civile di quelli esistenti (tipo BTicino serie Matix) e dovranno essere installati all'interno di scatole portafrutto da parete a vista complete di membrana trasparente, in grado di garantire un grado di protezione pari ad IP55.

### **13.IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA**

L'impianto di illuminazione di emergenza risulta esistente ed adeguato agli ambienti oggetto di intervento. Nel progetto è previsto lo spostamento di un solo apparecchio illuminante installato a soffitto, all'interno dello spogliatoio A degli arbitri.

Nei nuovi locali WC, essendo questi ultimi destinati alle persone disabili, in ciascuno di essi è prevista l'installazione di un nuovo apparecchio di emergenza autonomo, adatto per installazione a parete, con lampada fluorescente compatta da 11W, tipo SE (solo emergenza), IP65, autonomia 1h, ricarica in 12h, con autodiagnosi, tipo Linergy serie Cristal 65 Energy Test (della stessa tipologia degli apparecchi esistenti). Nei due nuovi anti-bagno non è prevista l'installazione di apparecchi di emergenza in quanto, considerato che i muri di separazione dai locali "pronto soccorso" e "spogliatoio" non sono a tutta altezza (H=217cm), l'apparecchio di illuminazione esistente, presente nel locale adiacente, fornirà un'illuminazione sufficiente anche nell'anti-bagno.

Per maggiori dettagli circa le caratteristiche, la tipologia ed il posizionamento degli apparecchi di illuminazione di emergenza previsti si rimanda alle tavole grafiche allegate.

### **14.IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE FORZA MOTRICE**

L'impianto di distribuzione forza motrice esistente non è oggetto di modifiche. E' prevista solamente l'installazione di un nuovo punto presa 2P+Tx10/16A tipo bipasso nell'anti-bagno dello spogliatoio A arbitri, da collegare alla linea FM esistente.

La nuova presa dovrà essere della stessa serie civile di quelle esistenti (tipo BTicino serie Matix) e dovrà essere installata all'interno di un'apposita scatola portafrutto da parete a vista completa di membrana trasparente, in grado di garantire un grado di protezione pari ad IP55.

La presa sarà installata in modo da rispettare le condizioni di impiego per le quali è stata costruita. L'operazione di posa e le manovre ripetute alle quali può essere sottoposta durante l'esercizio non devono allentare il fissaggio né sollecitare i morsetti di collegamento.

## **15. IMPIANTO DI CHIAMATA DI SOCCORSO**

I nuovi servizi igienici dei locali oggetto di intervento saranno destinati anche alle persone con ridotta capacità motoria (bagno disabili). All'interno di tali locali pertanto, nel progetto, è stata prevista l'installazione di un sistema di chiamata per la richiesta di soccorso che avrà il seguente principio di funzionamento:

- dispositivo di chiamata mediante pulsante a tirante ubicato in prossimità della tazza WC;
- segnalazione ottico-acustica continua di chiamata, mediante lampada e ronzatore, all'esterno del locale;
- lampada di tranquillizzazione all'interno del bagno, per segnalare l'avvenuta chiamata;
- annullamento locale della chiamata, mediante pulsante da installare all'interno del bagno per avvenuto soccorso, con spegnimento delle segnalazioni ottico-acustiche fuori porta e della lampada di tranquillizzazione.

L'edificio attualmente è dotato di un sistema di chiamata digitale centralizzato di tipo numerico, composto da un display principale ove vengono visualizzate le chiamate, posizionato in corridoio e da vari pulsanti di chiamata a tirante, posizionati principalmente accanto ai piatti doccia all'interno delle varie stanze.

Anche nei locali in cui si andrà ad intervenire sono presenti tali pulsanti, che dovranno però essere spostati accanto al water come indicato nelle tavole grafiche allegate. Inoltre, allo stato attuale è presente il solo pulsante a tirante mentre nel progetto dovranno essere installati, in ciascun bagno, tutti gli altri dispositivi previsti per legge e precedentemente descritti (segnalazione ottico-acustica fuori porta, lampada di tranquillizzazione, pulsante locale di tacitazione, ecc.); i vari componenti saranno interconnessi tra di loro e con il sistema centralizzato di chiamata come indicato nello schema grafico allegato al progetto.

Infine in prossimità del nuovo piatto doccia, nello spogliatoio A arbitri dovrà essere installato un nuovo pulsante a tirante, completo di tutti i relativi accessori, che dovrà essere collegato anch'esso alla linea di chiamata esistente.

A seguito di tali modifiche, l'impianto di chiamata dovrà essere ovviamente riprogrammato per poter acquisire i nuovi stati e i nuovi componenti dell'impianto.

Gli impianti di chiamata dai servizi igienici disabili verranno alimentati in bassissima tensione di sicurezza SELV mediante il trasformatore da installare all'interno del quadro elettrico generale esistente (vedi paragrafo "modifica quadro elettrico generale").

Per i collegamenti verranno utilizzati conduttori N07V-K 450/750V sez. 1,5 mmq da posare all'interno di tubazioni dedicate esclusivamente all'impianto.

## **16. IMPIANTO DI TERRA**

I conduttori di protezione di tutti gli impianti elettrici oggetto di intervento verranno collegati ai conduttori di protezione esistenti facenti parte delle linee di alimentazione di dorsale principali.

Essendo l'impianto di distribuzione di tipo TT, le linee di distribuzione principali devono essere dotate di un conduttore di protezione di sezione atta a garantire, in caso di guasto a terra, il necessario coordinamento con le protezioni.

Il coordinamento sarà attuato tramite il collegamento a terra delle masse di tutti gli utilizzatori e l'adozione di interruttori magnetotermici e magnetotermici differenziali, verificando la condizione prescritta dall'art. 413.1.4.2 della Norma CEI 64-8.

Dove è previsto l'uso di apparecchiature in classe di isolamento II o con isolamento equivalente, non vi è interruzione in caso di 1° guasto a terra, verificando la condizione prevista dall'art. 413.2 della Norma CEI 64-8.

Tutti gli utilizzatori verranno collegati a terra mediante conduttori di protezione facenti parte della formazione dei cavi di alimentazione e quindi faranno capo, con esse, al relativo quadro.

Se necessari, si dovranno inoltre realizzare dei collegamenti equipotenziali in cavo N07V-K per la messa a terra delle grandi masse metalliche esistenti nell'area dell'impianto (quali tubazioni acqua, ecc.). Tali collegamenti verranno eseguiti con idonee fascette e conduttori giallo-verdi di sezione non inferiore a 6 mm<sup>2</sup>.

La sezione minima dei conduttori di protezione dovrà essere uguale alla sezione dei conduttori di fase fino a 16 mm<sup>2</sup> compreso; per sezioni superiori a 16 mm<sup>2</sup>, la sezione dei conduttori di protezione deve essere pari alla metà del conduttore di fase, ma sempre con un minimo di 16 mm<sup>2</sup>.

I conduttori equipotenziali principali devono avere una sezione non inferiore a 6 mm<sup>2</sup>.

L'impianto di terra, oltre a garantire la protezione contro i contatti indiretti, deve garantire l'assoluta equipotenzialità di tutte le masse per evitare differenze di potenziale pericolose non solo per le persone, ma anche per evitare la formazione di archi e scintille; esso deve inoltre disperdere a terra le cariche elettrostatiche che potrebbero accumularsi sulle parti metalliche.

Tutta la viteria e la bulloneria impiegata per realizzare i collegamenti di terra e tutti i materiali accessori saranno in rame o in acciaio inossidabile o zincato a caldo, le superfici di contatto se in rame dovranno essere stagnate o rinvivate e comunque sgrassate prima della giunzione. Tutti i punti accessibili connessi agli impianti di terra (scatole di ispezione, nodi di terra, piastre di misura equipotenziali, ecc.) dovranno riportare il segno grafico di messa a terra, i conduttori di protezione

attestati alla sbarra dovranno essere muniti di contrassegno tale da consentire di risalire agevolmente alla loro provenienza, le marcature saranno conformi all'art. 3 delle Norme CEI 16-7 e saranno di tipo ad anelli o tubetti porta-etichette ovvero tubetti presiglati di tipo termorestringente. Non saranno ammesse identificazioni dei cavi mediante scritte effettuate a mano su etichette o sulle guaine dei cavi stessi; all'interno della cassetta di contenimento dovrà trovare posto lo schema dettagliato di tutte le connessioni relative al nodo equipotenziale con riportata la tabella relativa alle sigle dei cavi e la loro destinazione.

Dalle verifiche contro le scariche atmosferiche (vedi elaborati di progetto) la struttura risulta essere autoprotetta contro le fulminazioni.

## **17.CONTROLLI E VERIFICHE FINALI**

Al termine dei lavori dovranno essere effettuate le verifiche, previste dalle norme CEI 64-8 (esame a vista, misura della resistenza di isolamento dei circuiti verso terra, efficienza dell'impianto di terra e prova di intervento degli interruttori differenziali, ecc.), presentando documentazione scritta sui risultati delle verifiche e delle misure effettuate.

Successivamente gli impianti dovranno essere controllati periodicamente, secondo quanto previsto dalle norme CEI 64-8.