

**too**  
s t u d i o

via O. Tenni 128/B  
42123 Reggio Emilia  
T +39 0522 569338  
E info@too-too.it

progettazione generale

tecnico incaricato

arch. **Marco Denti**  
E marco.denti@too-too.it  
P.IVA 02560720357

gruppo di lavoro

arch. **Monica Gambini**  
E monica.gambini@too-too.it  
P.IVA 02307510350

arch. **Cristina Toni**  
E cristina.toni@too-too.it  
P.IVA 02668410356

committente	SASSUOLO GESTIONI PATRIMONIALI		
responsabile unico del procedimento	geom. Marco Cuoghi		
progetto	<b>LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA IMPIANTI SPORTIVI: LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA ED EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DELL'IMPIANTO INDOOR PER L'ATLETICA DI PIAZZA FALCONE E BORSELLINO - SASSUOLO (MO) CUP B86H18000020004</b>		documento
fase	<b>progetto definitivo/esecutivo</b>		<b>R04</b>
titolo elaborato	<b>RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		
emissione	01 marzo 2022		
aggiornamento	-		

cod. 2111

---

# SOMMARIO

A)	DESCRIZIONE SOMMARIA DELL'IMPIANTO AL FINE DELLA SUA IDENTIFICAZIONE.....	2
B)	DATI DI PROGETTO .....	3
B1)	CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI IN RELAZIONE ALLE SOLLECITAZIONI DOVUTE ALLE CONDIZIONI AMBIENTALI, ALLE ATTIVITÀ SVOLTE E AD EVENTUALI PARTICOLARITÀ.....	3
B2)	EVENTUALI VINCOLI DA RISPETTARE, COMPRESI QUELLI DERIVANTI DAL COORDINAMENTO CON LE ALTRE DISCIPLINE COINVOLTE, DALLE NECESSITÀ DI PREVENZIONE INCENDI E DALLA COMPATIBILITÀ CON GLI IMPIANTI ESISTENTI NEL CASO DI TRASFORMAZIONE O AMPLIAMENTO.....	3
B3)	DATI DEL SISTEMA DI DISTRIBUZIONE E DI UTILIZZAZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA (TENSIONE, FREQUENZA, FASI, STATO DEI NEUTRO, TIPO DI ALIMENTAZIONE, CADUTE DI TENSIONE AMMISSIBILI E CORRENTI DI GUASTO NEI DIVERSI PUNTI DELL'IMPIANTO).....	4
B4)	DESCRIZIONE DEI CARICHI ELETTRICI.....	4
B5)	NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO PER GLI IMPIANTI E I COMPONENTI.....	5
	➤ <i>Disposizioni di legge</i> .....	5
	➤ <i>Norme CEI</i> .....	5
	➤ <i>Prescrizioni del locale Comando dei Vigili del Fuoco</i> .....	6
	➤ <i>Prescrizioni dell'ente distributore energia (E-Distribuzione)</i> .....	6
	➤ <i>Prescrizioni del gestore telefonico (Telecom)</i> .....	6
	➤ <i>Norme e raccomandazioni della locale AUSL</i> .....	6
C)	PROVVEDIMENTI PROTETTIVI ADOTTATI.....	7
C1)	GENERALITÀ.....	7
C2)	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI.....	7
C3)	IMPIANTO DI TERRA E PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE.....	9
C4)	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI.....	10
C5)	COORDINAMENTO TRA CONDUTTORI E DISPOSITIVO DI PROTEZIONE.....	11
C6)	PROTEZIONE CONTRO LE CORRENTI DI CORTOCIRCUITO.....	11
C7)	CARATTERISTICHE DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE CONTRO I CORTOCIRCUITI.....	11
C8)	SEZIONAMENTO E COMANDO.....	12
D)	DATI DIMENSIONALI RELATIVI ALL'ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE GENERALE E, OVE NECESSARIO, ALL'ILLUMINAZIONE LOCALIZZATA IN RELAZIONE AL COMPITO VISIVO, PER I DIVERSI AMBIENTI E PER LE DIVERSE CONFIGURAZIONI DI UTILIZZAZIONE.....	14
D1)	TIPDI LAMPAD E DI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE.....	14
D2)	QUANTITÀ ED UBICAZIONE DEGLI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE.....	14
D3)	LIVELLO DI ILLUMINAMENTO MEDIO DI ESERCIZIO (E <sub>N</sub> ).....	14
D4)	ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA.....	14
E)	SCELTA DELLA TIPOLOGIA DEGLI IMPIANTI E DEI COMPONENTI ELETTRICI PRINCIPALI IN RELAZIONE AI PARAMETRI ELETTRICI (ES. TENSIONI, CORRENTI), ALLE CONDIZIONI AMBIENTALI E DI UTILIZZAZIONE.....	15
F)	CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E SCELTA DEI COMPONENTI ELETTRICI.....	16
F1)	DIMENSIONAMENTO DELLE TUBAZIONI PORTACAVI.....	16
F2)	DIMENSIONAMENTO DEI CANALI PORTACAVI.....	16
G)	VERIFICHE INIZIALI.....	18
	OBBLIGHI DEL COMMITTENTE O DEL PROPRIETARIO.....	18
H)	MANUTENZIONE.....	21
I)	DESCRIZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE.....	23
I1)	IMPIANTO ILLUMINAZIONE ESTERNA DI SERVIZIO.....	23
I2)	RELAMPING IMPIANTO ILLUMINAZIONE PISTA COPERTA.....	23

---

## A) Descrizione sommaria dell'impianto al fine della sua identificazione.

Trattasi di intervento relativi agli impianti di illuminazione interna ed esterna di un fabbricato adibito a pista da atletica coperta con locali annessi, facente parte del complesso sportivo sito in piazza Falcone e Borsellino in comune di Sassuolo (MO).

OGGETTO dell'incarico di progettazione:

	Descrizione incarico	Note esplicative
<input checked="" type="checkbox"/>	NUOVO IMPIANTO O INSTALLAZIONE	Realizzazione di nuovo impianto o completo rifacimento di uno esistente
<input checked="" type="checkbox"/>	TRASFORMAZIONE DI UN IMPIANTO	Realizzazione di modifiche all'impianto esistente dovute a: a) <b>cambio di destinazione d'uso</b> b) <b>cambio delle prestazioni dell'impianto</b> (modifica delle sezioni, delle protezioni o aumento della potenza) c) <b>cambio delle condizioni di alimentazione dell'impianto</b> d) <b>applicazione di prescrizioni di sicurezza</b> (per quanto non rientra negli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria) quali ad esempio la realizzazione dell'impianto di terra o l'installazione di dispositivi di protezione differenziale e) <b>Rifacimento parziale di un impianto</b> che non rientri nella manutenzione straordinaria, come ad esempio la sostituzione dell'impianto di uno o più locali/zone/reparti con un nuovo impianto quando i locali/zone/reparti non coincidono con tutta l'unità
<input type="checkbox"/>	AMPLIAMENTO DELL'IMPIANTO	Realizzazione dell'espansione con l'aggiunta di uno o più circuiti elettrici
<input type="checkbox"/>	MANUTENZIONE STRAORDINARIA	Rinnovo e/o sostituzione di parti, mediante l'impiego di strumenti o attrezzi particolari, che non modificano in modo sostanziale le prestazioni dell'impianto stesso, e riportano l'impianto stesso in condizioni ordinarie di esercizio. Tali interventi non rientrano nelle definizioni nuovo impianto, trasformazione, ampliamento o manutenzione ordinaria, per esempio: f) sostituzione di un componente con altro di caratteristiche diverse; g) sostituzione di uno o più componenti guasti per la cui ricerca siano richieste prove ed un accurato esame dei circuiti; h) aggiunta o spostamento di prese a spina o punti di utenza (centri luce, ecc..) su circuiti esistenti.  Nota: tali interventi NON sono soggetti all'obbligo di progettazione ai sensi del DM 37/08
<input type="checkbox"/>	MANUTENZIONE ORDINARIA	Interventi finalizzati a contenere il degrado normale d'uso o a far fronte ad eventi accidentali che comportino la necessità di primi interventi, che comunque non modificano la struttura essenziale dell'impianto e la sua destinazione d'uso. (es.sostituzione di piccole apparecchiature, le cui avarie, usure, obsolescenze siano facilmente riconoscibili, con altre di caratteristiche equivalenti)  Nota: tali interventi NON sono soggetti all'obbligo di progettazione ai sensi del DM 37/08

Oggetto	Titolo	Rev. e data	Pag.
xx	Impianto illuminazione esterna di servizio e relamping illuminazione interna – Relazione tecnica	xxx	2 di 24

---

## B) Dati di progetto

B1) Classificazione degli ambienti in relazione alle sollecitazioni dovute alle condizioni ambientali, alle attività svolte e ad eventuali particolarità.

### GENERALITA'

Il fabbricato in oggetto è esistente ed oggetto di interventi di ristrutturazione. Esso è adibito a pista da atletica indoor, con locali annessi (spogliatoi, magazzino, locali tecnici).

### CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI

Gli ambienti sono adibiti ad utilizzo sportivo.  
Il fabbricato è soggetto ad attività di prevenzione incendi.

B2) Eventuali vincoli da rispettare, compresi quelli derivanti dal coordinamento con le altre discipline coinvolte, dalle necessità di prevenzione incendi e dalla compatibilità con gli impianti esistenti nel caso di trasformazione o ampliamento.

Gli interventi in oggetto sono relativi agli impianti di illuminazione artificiale e precisamente:

- realizzazione di impianto di illuminazione esterna di servizio, relativa al lato del fabbricato prospiciente la pista di atletica esterna;
- intervento di parziale relamping dell'impianto di illuminazione della pista coperta, consistente nella sostituzione di una delle due file continue di apparecchi illuminanti dotati di lampade fluorescenti con apparecchi illuminanti analoghi ma dotati di lampade led, con riduzione della potenza elettrica assorbita.

Entrambi gli interventi prevedono l'alimentazione dei nuovi apparecchi illuminanti dall'impianto elettrico generale esistente; le linee di alimentazione saranno pertanto compatibili con le caratteristiche degli interruttori di protezione esistenti a monte, ed i nuovi interruttori installati avranno caratteristiche compatibili con i quadri elettrici esistenti con particolare riguardo alle correnti di guasto presunte nell'impianto.

Il fabbricato è soggetto ad attività di Prevenzione Incendi; le caratteristiche degli impianti saranno conformi a quanto dettato dai decreti applicabili e saranno in ogni caso concepiti in modo da non essere fonte di potenziale innesco di incendio.

Oggetto	Titolo	Rev. e data	Pag.
xx	Impianto illuminazione esterna di servizio e relamping illuminazione interna – Relazione tecnica	xxx	3 di 24

---

**B3) Dati del sistema di distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica (tensione, frequenza, fasi, stato dei neutri, tipo di alimentazione, cadute di tensione ammissibili e correnti di guasto nei diversi punti dell'impianto).**

- Tipo di alimentazione in bassa tensione da Gestore di Rete
- Sistema di distribuzione TT
- Corrente di corto circuito 6/4,5kA tri/monofase (CEI 0-21) sul quadro elettrico
- Tensione di distribuzione 400/230V  $\pm$  5%
- Fattore di potenza maggiore di 0,9
- Caduta di tensione 4% dalla fornitura all'utilizzatore finale
- Portata dei conduttori: secondo tabelle UNEL
- Sostanze esplodenti Trascurabili
- Sostanze infiammabili Trascurabili
- Sostanze corrosive Trascurabili
- Pericolo dovuto all'urto Scarso
- Competenza del personale Specializzato per manutenzione e gestione

**B4) Descrizione dei carichi elettrici.**

I carichi elettrici saranno costituiti da:

- apparecchi illuminanti con luci a led.

Per quanto concerne la descrizione dettagliata dei carichi e del loro posizionamento si rimanda alle planimetrie di progetto ed agli schemi elettrici dei quadri.

Oggetto	Titolo	Rev. e data	Pag.
xx	Impianto illuminazione esterna di servizio e relamping illuminazione interna – Relazione tecnica	xxx	4 di 24

## B5) Norme tecniche di riferimento per gli impianti e i componenti.

Di seguito si elencano brevemente le principali Leggi, Decreti e Norme CEI in vigore, applicabili agli impianti elettrici oggetto dell'opera tralasciando le eventuali successive integrazioni.

L'elenco è da intendersi al solo scopo di fornire un quadro orientativo di massima e pertanto non esaustivo.

### ➤ Disposizioni di legge

#### **Legge 1 marzo 1968, n. 186:**

Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.

Gazzetta Ufficiale 23 marzo 1968, n. 77.

#### **Decreto Ministeriale 22 gennaio 2008 n.37**

Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quadterdecies, 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.

Gazzetta Ufficiale 12 marzo 2008, n. 61.

#### **D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81**

Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

Gazzetta Ufficiale 30 aprile 2008, n. 108.

### ➤ Norme CEI

#### **Norme generali**

CEI EN 50522 (2011)	Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1kV in c.a.
CEI 11-17	Linee in cavo
CEI 17-1	Interruttori a corrente alternata per tensioni superiori a 1000V
CEI 17-4	Sezionatori a corrente alternata per tensioni superiori a 1000V
CEI 17-6	Apparecchiatura prefabbricate con involucro metallico per tensioni da 1 a 72,5 kV (quadri MT)

#### **Per i criteri impiantistici:**

CEI 64-12	Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici
CEI 64-8/1	Principi fondamentali
CEI 64-8/2	Definizioni
CEI 64-8/3	Caratteristiche generali
CEI 64-8/4	Prescrizioni per la sicurezza
CEI 64-8/5	Scelta ed installazione dei componenti
CEI 64-8/6	Verifiche
CEI 64-8/7	Ambienti ed applicazioni particolari

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

#### **Per uso residenziale e terziario**

CEI 64-50	Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori ausiliari e telefonici
-----------	---

#### **Per l'impianto di illuminazione**

UNI 12464	Illuminotecnica. Illuminazione di interni con luce artificiale
-----------	--

#### **Per i criteri impiantistici:**

CEI 64-100/3	Edilizia Residenziale - Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni Parte 3: case unifamiliari, case a schiera ed in complessi immobiliari (residence)
--------------	---

Oggetto	Titolo	Rev. e data	Pag.
xx	Impianto illuminazione esterna di servizio e relamping illuminazione interna – Relazione tecnica	xxx	5 di 24

---

Sono inoltre da applicare per quanto di pertinenza le seguenti norme:	
UNI EN 13501-1	Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione - Parte 1: Classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco
UNI EN ISO 7010	Segni grafici - Colori e segnali di sicurezza - Segnali di sicurezza registrati
CEI 20-45	Cavi isolati con mescola elastomerica, resistenti al fuoco, non propaganti l'incendio, senza alogeni (LSOH) con tensione nominale UO/U di 0,6/1 kV
CEI 20-105	Cavi elettrici resistenti al fuoco, non propaganti la fiamma, senza alogeni, con tensione nominale 100/100 V per applicazioni in sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme incendio
CEI EN 50200	Metodo di prova per la resistenza al fuoco di piccoli cavi non protetti per l'uso in circuiti di emergenza

- **Prescrizioni del locale Comando dei Vigili del Fuoco**
- **Prescrizioni dell'ente distributore energia (E-Distribuzione)**
- **Prescrizioni del gestore telefonico (Telecom)**
- **Norme e raccomandazioni della locale AUSL**

Oggetto	Titolo	Rev. e data	Pag.
xx	Impianto illuminazione esterna di servizio e relamping illuminazione interna – Relazione tecnica	xxx	6 di 24

## C) Provvedimenti protettivi adottati

### C1) Generalità

Essendo l'impianto in oggetto classificabile come sistema di:

- |                                     |               |   |
|-------------------------------------|---------------|---|
| <input type="checkbox"/>            | CATEGORIA 0   | tensione nominale minore di 50Vac o 120Vdc  |
| <input checked="" type="checkbox"/> | CATEGORIA I   | tensione nominale maggiore di 50Vac fino a 1000Vac o maggiore di 120Vdc fino a 1500Vdc      |
| <input type="checkbox"/>            | CATEGORIA II  | tensione nominale maggiore di 1000Vac fino a 30000Vac o maggiore di 1500Vdc fino a 30000Vdc |
| <input type="checkbox"/>            | CATEGORIA III | tensione nominale maggiore di 30000ac/dc  |

Essendo inoltre l'impianto alimentato da:

- |                                     |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/>            | DA PROPRIA CABINA DI TRASFORMAZIONE |
| <input checked="" type="checkbox"/> | RETE PUBBLICA IN BT                 |

In base all'articolo 312 della norma CEI 64-8/3 si realizzerà una distribuzione del tipo:

- |                                     |        |
|-------------------------------------|--------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | TT     |
| <input type="checkbox"/>            | TN-S   |
| <input type="checkbox"/>            | TN-C-S |
| <input type="checkbox"/>            | TN-C   |
| <input type="checkbox"/>            | IT     |

### C2) Protezione contro i contatti indiretti

Nel rispetto di quanto enunciato, la Norma CEI 64-8 prevede che nei luoghi ordinari per i sistemi di categoria 0 ed I la protezione contro i contatti indiretti è ottenuta mediante:

- |                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/>            | Bassissima tensione di sicurezza (SELV) o di protezione (PELV);        |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Interruzione automatica dell'alimentazione ( <i>vedi di seguito</i> ); |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Uso di componenti elettrici di classe II o con isolamento equivalente; |
| <input type="checkbox"/>            | Luoghi non conduttori;   |
| <input type="checkbox"/>            | Collegamento equipotenziale locale non connesso a terra;               |
| <input type="checkbox"/>            | Separazione elettrica;   |
| <input type="checkbox"/>            | Limitazione della corrente e/o della carica elettrica.                 |

La protezione dai contatti indiretti per tutti i circuiti che possono dare adito a tali contatti è stata prevista in modo da soddisfare la relazione:

Oggetto	Titolo	Rev. e data	Pag.
xx	Impianto illuminazione esterna di servizio e relamping illuminazione interna – Relazione tecnica	xxx	7 di 24

<b>TT</b>	<b><math>R_t &lt; 50 / I_a</math></b> (CEI 64-8 art. 531.1.2)	Essendo: <b><math>R_t</math></b> = resistenza di terra, <b>50</b> = valore massimo della tensione di contatto ammesso negli ambienti ordinari (25V negli ambienti adibiti ad uso medico) <b><math>I_a</math></b> = corrente di guasto a terra, che in questo caso coinciderà con la massima corrente di intervento degli interruttori differenziali.
Tutti i circuiti saranno protetti da interruttori aventi relè differenziale $I_{dn} = 0,3$ A max; si avrà quindi		
$R_t < 50 / 0,3 < 166,6667 \Omega$		

Si verificherà pertanto che il valore di  $R_t$  sia tale da soddisfare la relazione sopra descritta.

Sono stati previsti i collegamenti di terra (equipotenziali) per tutte le tubazioni metalliche accessibili, nonché tutte le masse metalliche accessibili (masse estranee) esistenti nell'area di estensione dell'impianto elettrico. Tutte le prese a spina per apparecchi utilizzatori sono state previste con collegamento a terra.

Per ottenere selettività con i dispositivi a corrente differenziale si è utilizzato al massimo un tempo di interruzione pari ad 1s come prescritto dalla norma CEI 64-8

Oggetto	Titolo	Rev. e data	Pag.
xx	Impianto illuminazione esterna di servizio e relamping illuminazione interna – Relazione tecnica	xxx	8 di 24

### C3) Impianto di terra e protezione contro le scariche atmosferiche

#### IMPIANTO DI TERRA

Il fabbricato è dotato di impianto di terra, costituito da dispersore realizzato nell'ambito della realizzazione del fabbricato.

#### IMPIANTO EQUIPOTENZIALE

##### Generalità

Il conduttore di protezione, il conduttore di terra, il collettore principale di terra e le seguenti masse estranee devono essere connessi al collegamento equipotenziale principale:

- i tubi metallici alimentanti servizi dell'edificio, per es. acqua e gas;
- le parti strutturali metalliche dell'edificio e canalizzazioni del riscaldamento centrale e del condizionamento d'aria;
- le armature principali del cemento armato utilizzate nella costruzione degli edifici, se praticamente possibile.

I conduttori equipotenziali **principali** devono avere una sezione NON INFERIORE a metà di quella del conduttore di protezione di sezione più elevata dell'impianto, con un minimo di **6mm<sup>2</sup>**. Non è richiesto, tuttavia, che la sezione superi **25mm<sup>2</sup>**.

Conduttori equipotenziali **supplementari**, la loro sezione deve essere dimensionati nel seguente modo:

Il conduttore che collega due **masse** deve avere una sezione **non** inferiore a quella del più piccolo conduttore di protezione collegato a queste masse;

Il conduttore che collega una **massa** ad una **massa estranea** deve avere una sezione **non** inferiore alla metà della sezione del corrispondente conduttore di protezione.

Fermo restando che le sezioni minime saranno **2,5mm<sup>2</sup>** se è protetto meccanicamente e **4mm<sup>2</sup>** se non è protetto meccanicamente.

I conduttori di protezione dovranno essere costituiti dallo stesso materiale dei conduttori di fase, ed avere sezioni NON inferiori ai valori indicati nella sottostante tabella.

Sezione dei conduttori di fase dell'impianto S [mm <sup>2</sup> ]	Sezione minima del corrispondente conduttore di protezione S <sub>p</sub> [mm <sup>2</sup> ]
S = 16	S <sub>p</sub> = S
16 < S = 35	16
S > 35	S <sub>p</sub> = S/2

##### *Nota:*

*Quando un conduttore di protezione sia comune a diversi circuiti, la sua sezione deve essere dimensionata in funzione del conduttore di fase avente la sezione più grande.*

Ciascun punto presa, centro luce o punto generico di alimentazione, sarà dotato di conduttore di protezione costituito da un cavo in rame isolato di colore giallo/verde; tale cavo verrà posto nella stessa tubazione dei conduttori di fase.

La distribuzione dei conduttori di protezione seguirà quella della distribuzione delle alimentazioni, a partire dal collettore di terra.

Oggetto	Titolo	Rev. e data	Pag.
xx	Impianto illuminazione esterna di servizio e relamping illuminazione interna – Relazione tecnica	xxx	9 di 24

Tutti i componenti utilizzati di classe I, sono regolarmente muniti di morsetto di terra con la sola eccezione dei tubi protettivi in acciaio per i quali sarà utilizzato uno specifico collare dotato di apposito morsetto. Il medesimo collare sarà impiegato anche per il collegamento equipotenziale delle condutture idriche e del gas.

#### IMPIANTO DI PROTEZIONE CONTRO I FULMINI E CONTRO LE SOVRATENSIONI

<input type="checkbox"/>	<i>È stato realizzato il calcolo</i>
<input type="checkbox"/>	<i>NON è stato realizzato il calcolo in quanto effettuato da altro soggetto</i>
<input checked="" type="checkbox"/>	<i>NON è stato realizzato il calcolo in quanto NON oggetto di incarico dal momento in cui l'intervento si svolge all'interno di struttura di ampia e/o senza modificare la geometria e senza aumentare il carico di incendio</i>

#### C4) Protezione contro i contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti sarà attuata ponendo le parti attive entro involucri o dietro barriere tali da assicurare almeno il grado di protezione IPXXB (non accessibilità del dito di prova). Le superfici orizzontali delle barriere o degli involucri che sono a portata di mano avranno grado minimo di protezione IPXXD (inaccessibilità del filo di prova alle parti in tensione, di diametro 1mm). Le barriere e gli involucri saranno saldamente fissati ed avranno sufficiente stabilità e durata nel tempo tale da conservare il richiesto grado di protezione ed una conveniente separazione delle parti attive, nelle condizioni di servizio prevedibili.

Tali barriere od involucri saranno rimovibili esclusivamente:

- con l'uso di una chiave o di un attrezzo
- previo interruzione dell'alimentazione (sezionamento)

Oggetto	Titolo	Rev. e data	Pag.
xx	Impianto illuminazione esterna di servizio e relamping illuminazione interna – Relazione tecnica	xxx	10 di 24

---

## C5) Coordinamento tra conduttori e dispositivo di protezione

Le caratteristiche di funzionamento di un dispositivo di protezione delle condutture contro i sovraccarichi devono rispondere alle seguenti due condizioni:

1)  $I_B \leq I_n \leq I_z$

2)  $I_f \leq 1,45 I_z$

dove:

$I_B$  = corrente di impiego del circuito;

$I_z$  = portata in regime permanente della conduttura (Sezione 523);

$I_n$  = corrente nominale del dispositivo di protezione.

*Nota - Per i dispositivi di protezione regolabili la corrente nominale  $I_n$  è la corrente di regolazione scelta*

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

Nel rispetto di quanto prescritto dalla Norma CEI 64-8/7 relativamente agli ambienti a maggior rischio in caso d'incendio, le protezioni contro i sovraccarichi saranno poste all'origine dei circuiti.

## C6) Protezione contro le correnti di cortocircuito

Sono previsti dispositivi di protezione per interrompere le correnti di cortocircuito dei conduttori del circuito, prima che tali correnti possano diventare pericolose a causa degli effetti termici e meccanici prodotti nei conduttori e nelle connessioni.

## C7) Caratteristiche dei dispositivi di protezione contro i cortocircuiti

Ogni dispositivo di protezione contro i cortocircuiti risponde alle due seguenti condizioni:

- 1) Il potere di interruzione non è inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione.
- 2) Tutte le correnti provocate da un cortocircuito che si presenti in un punto qualsiasi del circuito sono 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 è stato calcolato, con la formula:

Oggetto	Titolo	Rev. e data	Pag.
xx	Impianto illuminazione esterna di servizio e relamping illuminazione interna – Relazione tecnica	xxx	11 di 24

$$\sqrt{t} = K \cdot \frac{S}{I}$$

dove:

$t$	=	durata in secondi;
$S$	=	sezione in mm <sup>2</sup> ;
$I$	=	corrente effettiva di cortocircuito in ampere, espressa in valore efficace;
$K$	=	coefficiente pari a:
115		per i conduttori in rame e ad isolamento minerale isolati in PVC;
116		per i conduttori in rame isolati con gomma ordinaria o gomma butilica;
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 ordinaria, gomma butilica, gomma etilenpropilenica o propilene reticolato;
200		per i cavi ad isolamento minerale in rame nudo e non a portata di mano.
115		corrispondente ad una temperatura di 160 °C, per le giunzioni saldate a stagno tra conduttori in rame.

Note: 1 Per durate molto brevi (< 0,1 s), dove l'asimmetria della corrente è notevole, e per i dispositivi di protezione limitatori di corrente, si è verificato che  $K^2 S^2$  sia superiore al valore dell'energia ( $I^2 t$ ) indicata dal costruttore dei dispositivi di protezione.

## C8) Sezionamento e comando

Il Decreto del Presidente della Repubblica del 27/04/55, n. 547 all'Art.288 prescrive l'installazione di un interruttore onnipolare all'arrivo di ciascuna linea di alimentazione.

La Norma CEI 64-8 indica che:

- nei sistemi TT il sezionamento deve interessare anche il conduttore di neutro;
- tale sezionamento può essere effettuato unicamente con dispositivo apribile solo mediante attrezzo per effettuare misure elettriche, ad esempio misure di continuità o resistenza di terra;
- in un componente dell'impianto o in un involucro (ad esempio un quadro elettrico) alimentato da più sorgenti di energia, deve essere prevista una scritta od un cartello ammonitore indicante la necessità del sezionamento di tutte le parti in tensione quando, per manutenzione, si debba accedere alle parti attive in esso contenute (tali scritte o cartelli possono non essere previsti se tutti i circuiti interessati siano sezionati, quando si accede alle parti attive, mediante interblocco);
- dove può essere accumulata energia elettrica, con pericolo per le persone, si devono prevedere dispositivi per la scarica stessa;
- se il dispositivo di sezionamento non è sotto il controllo dell'operatore si deve rispettare, a titolo di esempio, almeno una delle seguenti prescrizioni:
  - ubicazione del dispositivo di sezionamento in un involucro chiuso a chiave
  - ubicazione del dispositivo di sezionamento in un locale chiuso a chiave
  - adozione di opportuni interblocchi meccanici
  - scritta o altra opportuna segnalazione.

Si è previsto un interruttore per ogni circuito; per evitare inoltre che qualsiasi componente elettrico possa essere alimentato intempestivamente, saranno adottati i seguenti mezzi:

- blocco meccanico sul dispositivo di sezionamento;

Oggetto	Titolo	Rev. e data	Pag.
xx	Impianto illuminazione esterna di servizio e relamping illuminazione interna – Relazione tecnica	xxx	12 di 24

- 
- scritte od altre opportune segnalazioni;
  - collocazione dei dispositivo di sezionamento entro locale o involucro chiusi a chiave.

Quando un componente elettrico o un involucro contenga parti attive collegate a più di una alimentazione, una scritta od altra segnalazione sarà posta in posizione tale per cui qualsiasi persona, che acceda alle parti attive, sia avvertita della necessità di sezionare dette parti dalle diverse alimentazioni, oppure sarà realizzato un interblocco tale da assicurare che tutti i circuiti interessati siano sezionati.

Oggetto	Titolo	Rev. e data	Pag.
xx	Impianto illuminazione esterna di servizio e relamping illuminazione interna – Relazione tecnica	xxx	13 di 24

---

**D) Dati dimensionali relativi all'illuminazione artificiale generale e, ove necessario, all'illuminazione localizzata in relazione al compito visivo, per i diversi ambienti e per le diverse configurazioni di utilizzazione**

**D1) Tipi di lampade e di apparecchi di illuminazione**

L'intervento prevede l'installazione dei seguenti apparecchi illuminanti:

- proiettori da esterno con lampade led per l'illuminazione esterna;
- apparecchi tipo reglette con lampade led per l'illuminazione interna.

**D2) Quantità ed ubicazione degli apparecchi di illuminazione**

Si fa riferimento ai disegni planimetrici.

**D3) Livello di illuminamento medio di esercizio (En)**

Per i livelli di illuminazione interna della pista, si fa riferimento alla norma UNI EN 12193:2008 "Illuminazione di installazioni sportive".

In particolare si applica i valori riferiti alla classe III: *Attività sportive scolastiche/ricreative e Allenamento* per l'Atletica:

$$E_m = 200 \text{ lux}$$

$$E_{\min}/E_m = 0,5$$

$$R_a = 20$$

Per quanto riguarda l'illuminazione esterna, essendo la stessa intesa come illuminazione di servizio da utilizzarsi saltuariamente, non ci sono valori di riferimento ma si prevederà un valor di illuminamento medio di almeno 70lux.

**D4) Illuminazione di sicurezza**

L'intervento non prevede modifiche all'impianto di illuminazione di sicurezza esistente, se non la sostituzione di apparecchi all'interno della pista coperta alimentati da linea sotto UPS con nuovi apparecchi a led, con complessivo aumento del flusso luminoso complessivo.

Oggetto	Titolo	Rev. e data	Pag.
xx	Impianto illuminazione esterna di servizio e relamping illuminazione interna – Relazione tecnica	xxx	14 di 24

---

**E) Scelta della tipologia degli impianti e dei componenti elettrici principali in relazione ai parametri elettrici (es. tensioni, correnti), alle condizioni ambientali e di utilizzazione**

Le apparecchiature utilizzate avranno caratteristiche costruttive e prestazionali adeguate al loro impiego, in particolare per quanto riguarda i gradi di protezione.

La tipologia delle apparecchiature è indicata negli elaborati di progetto.

Oggetto	Titolo	Rev. e data	Pag.
xx	Impianto illuminazione esterna di servizio e relamping illuminazione interna – Relazione tecnica	xxx	15 di 24

## F) Criteri di dimensionamento e scelta dei componenti elettrici.

### F1) Dimensionamento delle tubazioni portacavi

Grandezza minima (mm) dei tubi RIGIDI in pvc, in relazione alla sezione ed al numero di cavi.

U <sub>o</sub> U	CAVI		NUM.	SEZIONE (mm <sup>2</sup> )									
	TIPO			1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	
450/750V	Cavo unipolare PVC (senza guaina)		1	16	16	16	16	16	16	20	20	25	
			2	16	16	16	20	25	32	40	40	50	
			3	16	16	20	25	32	32	40	50	50	
			4	16	20	20	25	32	32	50	50	-	
			5	20	20	20	32	32	40	50	50	-	
			6	20	20	25	32	40	40	50	-	-	
			7	20	20	25	32	40	40	50	-	-	
			8	25	25	32	40	50	50	-	-	-	
			9	25	25	32	40	50	50	-	-	-	
	Cavo multi-polare PVC		bipol.	1	16	20	20	25	32	-	-	-	-
				2	32	40	40	50	-	-	-	-	-
				3	40	40	50	50	-	-	-	-	-
			tripol.	1	16	20	20	25	40	-	-	-	-
				2	32	40	40	50	-	-	-	-	-
				3	40	50	50	-	-	-	-	-	-
			quadr.	1	20	20	25	32	40	-	-	-	-
				2	40	40	50	50	-	-	-	-	-
				3	40	50	50	-	-	-	-	-	-
0,6/1kV	Cavo unipolare PVC o gomma (con guaina)		1	20	20	20	25	25	25	32	32	32	
			2	40	40	40	40	50	50	-	-	-	
			3	40	50	50	50	-	-	-	-	-	
			4	50	50	50	50	-	-	-	-	-	
			5	50	50	-	-	-	-	-	-	-	
			6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Cavo multi-polare PVC o gomma		bipol.	1	25	25	25	32	32	40	40	50	-
				2	40	50	50	-	-	-	-	-	-
				3	50	50	-	-	-	-	-	-	-
			tripol.	1	25	25	25	32	32	40	50	50	-
				2	50	50	50	-	-	-	-	-	-
				3	50	-	-	-	-	-	-	-	-
			quadr.	1	25	25	32	32	40	50	50	50	-
				2	50	50	-	-	-	-	-	-	-
				3	-	-	-	-	-	-	-	-	-

### F2) Dimensionamento dei canali portacavi

Oggetto	Titolo	Rev. e data	Pag.
xx	Impianto illuminazione esterna di servizio e relamping illuminazione interna – Relazione tecnica	xxx	16 di 24

---

Per i canali la sezione S necessaria può essere calcolata con la relazione:

$$S = \sum_{i=1}^n N_i \cdot a_i$$

in cui:  $a$  è il coefficiente di ingombro relativo a ciascun tipo di cavo posato nella canaletta, desumibile dalla tabella sottostante; N è il numero di cavi dello stesso tipo. Le sezioni così calcolate presentano uno spazio libero pari al 50% della sezione del canale.

Coefficienti di ingombro per il dimensionamento dei canali

Sezione del conduttore (mm <sup>2</sup> )	Coefficiente di ingombro a (in cm <sup>2</sup> ) canale/cavo		
	conduttori senza guaina	unipolari con guaina	cavi tripolari o tetrapolari
1,5	0,3	1,2	3,5
2,5	0,4	1,4	4,0
4	0,5	1,6	4,8
6	0,8	1,8	5,8
10	1,2	2,1	7,4
16	1,6	2,8	10,9
25	2,4	3,7	15,1
35	3,2	4,4	18,0
50	4,2	5,9	23,2
70	5,8	7,5	29,2
95	7,2	10,0	38,3
120	8,8	10,4	41,2
150	11,1	12,3	51,5
185	13,5	14,6	62,1
240	17,4	18,6	81,8

---

## G) Verifiche iniziali

I lavori per la realizzazione degli impianti sopra descritti saranno realizzati da impresa avente i requisiti tecnico professionali previsti dal DM 37/08.

Sull'impianto ultimato, e comunque prima della messa in esercizio, la Ditta Esecutrice eseguirà le prove richieste dal DM 37/08 ed indicate al capitolo 61 della Norma CEI 64-8/6 fascicolo 4136, che si riassumono brevemente di seguito:

### *Esami a vista*

- a) metodi di protezione contro i contatti diretti ed indiretti;
- b) presenza di barriere tagliafiama o altre precauzioni contro il fuoco;
- c) scelta dei conduttori per quanto concerne la portata o le cadute di tensione;
- d) scelta e taratura dei dispositivi di protezione e di segnalazione;
- e) presenza e messa in opera dei dispositivi di sezionamento e comando;
- f) scelta dei componenti elettrici e delle misure di protezione contro le influenze esterne;
- g) identificazione dei conduttori di neutro e di protezione;
- h) presenza di schemi, cartelli monitori e di informazioni analoghe;
- i) identificazione dei circuiti, dei fusibili, degli interruttori e dei morsetti;
- j) idoneità delle connessioni dei conduttori;
- k) agevole accessibilità dell'impianto per interventi operativi e di manutenzione;

### *Prove*

- a) continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali;
- b) resistenza di isolamento dell'impianto elettrico;
- c) protezione per separazione dei circuiti SELV, PELV e separazione elettrica;
- d) protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione;
- e) prove di polarità;
- f) prove di tensione applicata;
- g) prove di funzionamento;
- h) caduta di tensione.

A fine lavori la Ditta installatrice rilascerà la Dichiarazione di Conformità prevista dal DM 37/08.

Sarà cura del Committente verificare che in sede d'installazione degli impianti non vengano apportate arbitrarie modifiche non concordate con lo stesso committente; sarà inoltre cura del Committente verificare che i materiali installati abbiano le caratteristiche tecniche e di legge previste.

Il committente, adempite le formalità previste dalla legge, conserverà con cura la documentazione suddetta onde salvaguardare la propria responsabilità ai termini del DM 37/08.

## OBBLIGHI DEL COMMITTENTE O DEL PROPRIETARIO

1. Il committente è tenuto ad affidare i lavori di installazione, di trasformazione, di ampliamento e di manutenzione straordinaria degli impianti indicati all'articolo 1, comma 2, ad imprese abilitate ai sensi dell'articolo 3 del DM 37/08

Oggetto	Titolo	Rev. e data	Pag.
xx	Impianto illuminazione esterna di servizio e relamping illuminazione interna – Relazione tecnica	xxx	18 di 24

---

2. Il proprietario dell'impianto adotta le misure necessarie per conservarne le caratteristiche di sicurezza previste dalla normativa vigente in materia, tenendo conto delle istruzioni per l'uso e la manutenzione predisposte dall'impresa installatrice dell'impianto e dai fabbricanti delle apparecchiature installate. Resta ferma la responsabilità delle aziende fornitrici o distributrici, per le parti dell'impianto e delle relative componenti tecniche da loro installate o gestite.

3. Il committente entro 30 giorni dall'allacciamento di una nuova fornitura energia elettrica, negli edifici di qualsiasi destinazione d'uso, consegna al distributore o al venditore copia della dichiarazione di conformità dell'impianto, resa secondo l'allegato I, del DM 37/08 esclusi i relativi allegati obbligatori, o copia della dichiarazione di rispondenza prevista dall'articolo 7, comma 6 del medesimo DM. La medesima documentazione è consegnata nel caso di richiesta di aumento di potenza impegnata a seguito di interventi sull'impianto, o di un aumento di potenza che senza interventi sull'impianto determina il raggiungimento dei livelli di potenza impegnata di cui all'articolo 5, comma 2 o comunque, per gli impianti elettrici, la potenza di 6 kW.

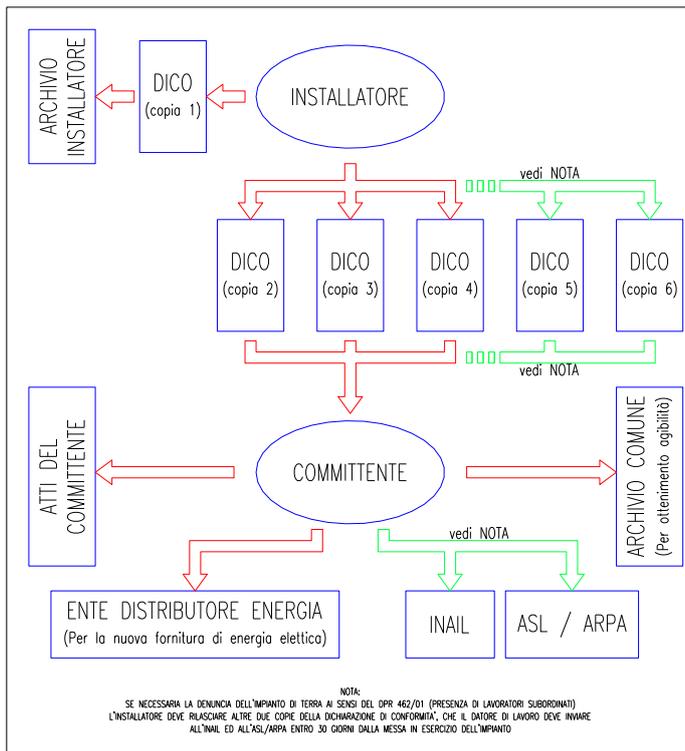
**Deposito presso lo sportello unico per l'edilizia del progetto, della dichiarazione di conformità o del certificato di collaudo**

1. Per il rifacimento o l'installazione di nuovi impianti di cui all'articolo 1, comma 2, lettere a), b), c), d), e), g) ed h), relativi ad edifici per i quali è già stato rilasciato il certificato di agibilità, fermi restando gli obblighi di acquisizione di atti di assenso comunque denominati, l'impresa installatrice deposita, entro 30 giorni dalla conclusione dei lavori, presso lo sportello unico per l'edilizia, di cui all'articolo 5 del decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380, del comune ove ha sede l'impianto, la dichiarazione di conformità ed il progetto redatto ai sensi dell'articolo 5, o il certificato di collaudo degli impianti installati, ove previsto dalle norme vigenti

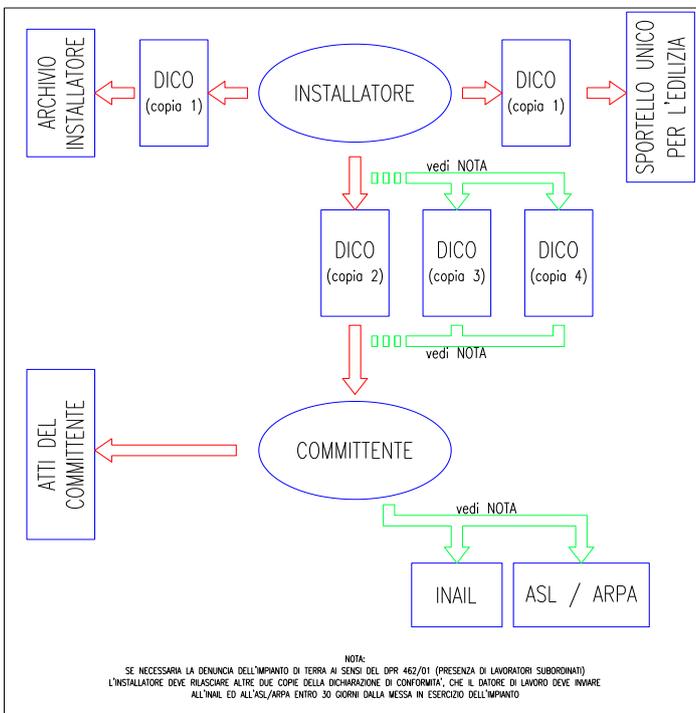
2. Per le opere di installazione, di trasformazione e di ampliamento di impianti che sono connesse ad interventi edilizi subordinati a permesso di costruire ovvero a denuncia di inizio di attività, di cui al decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380, il soggetto titolare del permesso di costruire o il soggetto che ha presentato la denuncia di inizio di attività deposita il progetto degli impianti da realizzare presso lo sportello unico per l'edilizia del comune ove deve essere realizzato l'intervento, contestualmente al progetto edilizio.

Flusso della dichiarazione di conformità per impianti NUOVI (nuova fornitura di energia elettrica) installati in edifici per i quali deve essere rilasciato il certificato di agibilità (DM 37/08)

Oggetto	Titolo	Rev. e data	Pag.
xx	Impianto illuminazione esterna di servizio e relamping illuminazione interna – Relazione tecnica	xxx	19 di 24



Flusso della dichiarazione di conformità per il rifacimento completo di un impianto installato in edifici per i quali è già stato rilasciato il certificato di agibilità (DM 37/08)



Oggetto	Titolo	Rev. e data	Pag.
xx	Impianto illuminazione esterna di servizio e relamping illuminazione interna – Relazione tecnica	xxx	20 di 24

---

## H) Manutenzione

### Premessa

L'impianto elettrico nel suo insieme, deve essere condotto e mantenuto correttamente nel tempo; infatti solo una manutenzione continua può evitare danni dovuti all'invecchiamento dell'impianto medesimo o ad un suo uso improprio o scorretto.

Tutti i componenti l'impianto dovranno pertanto essere utilizzati nel modo indicato nelle istruzioni del costruttore e con scadenze definite si dovranno eseguire misure strumentali.

### Manutenzione periodica

L'impianto elettrico, come anzidetto, deve essere mantenuto affinché tutti i componenti siano sempre rispondenti ai canoni di sicurezza.

La manutenzione può essere **ordinaria**, ovvero l'insieme degli interventi finalizzati a contenere il degrado normale d'uso o **straordinaria**, ovvero interventi di portata tale da non poter essere considerati come manutenzione ordinaria.

**Si sottolinea che un impianto soggetto all'obbligo della progettazione, non può essere modificato o ampliato senza l'esecuzione del progetto medesimo.**

### Esempi di manutenzione ordinaria

- Scarica completa delle lampade d'emergenza autoalimentate con frequenza semestrale
- prova strumentale d'intervento dei dispositivi differenziali con frequenza annuale
- Controllo funzionalità delle spie luminose, strumenti di misura, apparecchi di regolazione ecc., dei quadri elettrici, con frequenza trimestrale
- Controllo del serraggio dei terminali dei cavi negli appositi morsetti, con frequenza annuale o dopo eventi eccezionali
- Verifica della resistenza d'isolamento dei circuiti principali, con frequenza biennale
- Verifica della continuità dei conduttori di protezione, con frequenza biennale
- Verifica della conservazione del grado di protezione delle apparecchiature elettriche, con frequenza semestrale
- Pulizia dei componenti l'impianto elettrico
- Verifica della corretta corrente nominale dei fusibili, con frequenza semestrale
- Verifiche periodiche richieste da Leggi in vigore

Si precisa che è di estrema importanza al fine di garantire l'incolumità delle persone effettuare almeno le prove, con apposito strumento, sugli interruttori differenziali, ogni anno e sull'impianto di terra ogni due anni (si rammenta che la verifica dell'efficienza dell'impianto di terra non si limita alla sola misura del valore dell'impianto disperdente, ma al controllo, mediante misura della continuità di tutti i conduttori equipotenziali e di protezione.)

*NB L'azionamento del tasto di prova del dispositivo di protezione a corrente differenziale è consigliabile venga effettuato mensilmente da persone autorizzate, in caso di non funzionamento bisognerà immediatamente informare il personale tecnico.*

Oggetto	Titolo	Rev. e data	Pag.
xx	Impianto illuminazione esterna di servizio e relamping illuminazione interna – Relazione tecnica	xxx	21 di 24

### Verifiche e denunce necessarie a termine di Legge (luoghi di lavoro)

Il titolare dell'impresa ha alcuni obblighi derivanti da Leggi attualmente in vigore, in particolare dovrà essere ottemperato quanto previsto dal **D.Lgs. 81/2008**, applicabile ad attività dove vi siano lavoratori subordinati.

In questo caso le denunce all'inizio dell'attività e le successive verifiche prescritte a carico del datore di lavoro sono riassunte in questa tabella, in particolare per quanto riguarda l'installazione di nuovi impianti di terra, di protezione dalle scariche atmosferiche e per installazioni in luoghi con pericolo di esplosione:

Impianto	Messa in servizio	Omologazione	Verifiche periodiche	Verifiche a campione
Impianti di terra e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche	Il datore di lavoro può mettere in servizio l'impianto/dispositivo dopo la consegna della dichiarazione di conformità da parte dell'installatore	L'omologazione è effettuata dall'installatore con il rilascio della dichiarazione di conformità	2 anni – cantieri, locali medici, ambienti a maggior rischio in caso di incendio  5 anni - locali ordinari  ASL / ARPA oppure organismi abilitati	ISPESL
Impianti nei luoghi con pericolo di esplosione		ASL / ARPA	2 anni  ASL / ARPA oppure organismi abilitati	-

Si ricorda che le verifiche sono a carico del titolare l'attività.

---

## I) Descrizione delle opere da eseguire

Di seguito vengono brevemente descritti i vari impianti da realizzare.

### 11) Impianto illuminazione esterna di servizio

Si prevede la realizzazione di un impianto di illuminazione esterna di servizio, posto sul lato nord del fabbricato che si affaccia sulla pista di atletica.

L'impianto avrà lo scopo di fornire illuminazione ausiliaria per attività di manutenzione e per accesso al fabbricato.

L'impianto sarà realizzato mediante la posa di pali in acciaio zincato, infissi mediante basamento in calcestruzzo opportunamente dimensionato, con traversa orizzontale a testa palo per il montaggio di proiettori.

Su ogni palo saranno installati 2 proiettori con lampade led della potenza indicata in progetto, con ottica asimmetrica.

I proiettori saranno in classe di isolamento 1, pertanto l'intero impianto sarà dotato di messa a terra sia degli apparecchi che dei pali.

Per ogni palo sarà posto un pozzetto di derivazione; i pozzetti saranno collegati tra di loro mediante tubazione in plastica interrata che si andrà a collegare alla polifora esistente in partenza dal fabbricato.

La linea di alimentazione sarà costituita da cavo unipolare con guaina tipo FG16R16; le derivazioni saranno eseguite direttamente nelle morsettiere poste sui pali, dove si realizzerà il collegamento entra-esca della dorsale e la derivazione per l'alimentazione agli apparecchi in copertura, realizzata con cavo multipolare tipo FG16OR16.

Nelle tubazioni dorsali sarà posato anche un cavo tipo FS17 con guaina giallo/verde per il collegamento di terra degli apparecchi e dei pali.

La linea di alimentazione sarà derivata da un nuovo specifico interruttore magnetotermico differenziale installato sul quadro generale esistente del fabbricato QDis, avente caratteristiche del tutto identiche a quelle degli interruttori esistenti.

### 12) Relamping impianto illuminazione pista coperta

L'intervento prevede la completa sostituzione di una delle due file di apparecchi illuminanti fissate a soffitto della pista coperta.

Gli apparecchi esistenti saranno smantellati e sostituiti da apparecchi di analoga tipologia (reglette per fila continua) ma dotati di lampade led.

I nuovi apparecchi saranno installati in file, ma essendo di resa luminosa superiore il loro numero sarà inferiore, con conseguente risparmio in termini di potenza richiesta e di energia complessiva assorbita.

Oggetto	Titolo	Rev. e data	Pag.
xx	Impianto illuminazione esterna di servizio e relamping illuminazione interna – Relazione tecnica	xxx	23 di 24

---

Le file di apparecchi saranno alimentate elettricamente dalle cassette di derivazione esistenti già utilizzate per le derivazioni ai vecchi apparecchi; i circuiti ed i comandi di accensione resteranno pertanto i medesimi ma in sostanza diminuirà semplicemente il numero di plafoniere alimentate dalla singola derivazione (n.6 plafoniere da 36W in luogo di n.8 plafoniere da 35W).

Le derivazioni di alimentazione dalle cassette alla prima plafoniera della fila saranno realizzate con cavo multipolare tipo FG16OM16 sezione 3G1,5mm<sup>2</sup> adatto per installazioni con rischio medio.

Lo stesso cavo sarà utilizzato anche per l'alimentazione delle file di plafoniere derivate dai circuiti sotto UPS, aventi funzione di illuminazione d'emergenza. Ciò dal momento in cui essendo cavi e plafoniere all'interno dello stesso comparto antincendio non è necessario che il tratto di cavo sia del tipo resistente all'incendio.

Oggetto	Titolo	Rev. e data	Pag.
xx	Impianto illuminazione esterna di servizio e relamping illuminazione interna – Relazione tecnica	xxx	24 di 24