

# COMUNE DI MOROZZO

PROVINCIA DI CUNEO - REGIONE PIEMONTE



## PROGETTO DEFINITIVO ESECUTIVO

RISTRUTTURAZIONE PER ADEGUAMENTO IGIENICO -  
FUNZIONALE ED ELIMINAZIONE BARRIERE ARCHITETTONICHE  
PALESTRA COMUNALE CON RELATIVI  
SPOGLIATOI E SERVIZI



Oggetto:

### **RELAZIONE TECNICA E SPECIALISTICA IMPIANTO ELETTRICO**

Committente: Comune di Morozzo – Via Bongioanni n. 4  
Localizzazione intervento: Morozzo – Via Aldo Viglione n. 1/a

Data, \_\_\_\_\_

Visto il Rup \_\_\_\_\_

Geom. Mauro Giraudo

Tavola:

**B**

Per. Ind. Massimo Bellino

Visto il Sindaco \_\_\_\_\_

**RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA**

**IMPIANTI ELETTRICI**

**E**

**VERIFICA SCARICHE ATMOSFERICHE**

## 1 - NORMATIVE CEI DI RIFERIMENTO

- **Norma CEI 64-8:** impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Anno di pubblicazione: 2012 - Edizione: settima.
- **Norma CEI 64-8; V1:** pubblicazione: 2013 - Variante V1
- **Norma CEI 64-8; V2:** pubblicazione: 2015 - Variante V2
- **Norma CEI 64-8; V3:** pubblicazione: 2017 - Variante V3
- **Norma CEI 64-8; V4:** pubblicazione: 2017 - Variante V4
- **Norma CEI 20-40/1:** Cavi elettrici: Guida all'uso dei cavi con tensione nominale non superiore a 450/750V(U0/U) - Parte 1: Criteri generali. Anno di pubblicazione: 2016
- **Norma CEI 20-40/2:** Cavi elettrici: Guida all'uso dei cavi con tensione nominale non superiore a 450/750V(U0/U) - Parte 2: Criteri specifici relativi ai tipi di cavo specificati nella Norma EN 50525. Anno di pubblicazione: 2016
- **Norma CEI 17-113 (CEI EN 61439-1):** Apparecchiature assieme di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Regole generali. Anno di pubblicazione 2012.
- **Norma CEI 17-114 (CEI EN 61439-2):** Apparecchiature assieme di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 2: Quadri di potenza. Anno di pubblicazione 2012.
- **Norma CEI 64-50:** Edilizia Residenziale. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Criteri Generali. Anno di pubblicazione 2016
- **Norma CEI 64-52:** 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 particolari per edifici scolastici. Anno di pubblicazione 2007 – Edizione: quarta.
- **Norma CEI 64-52; V1:** 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 particolari per edifici scolastici. Anno di pubblicazione 2011 – Variante.

## 2 - DISPOSIZIONI DI LEGGE A CUI SI FA' RIFERIMENTO

- **Legge 03/08/2007 n. 123:** Misura 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. Pubblicazione: Gazzetta Ufficiale n. 185 del 10/08/2007
- **D.Lgs. 9/04/2008 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. Pubblicazione: Gazzetta Ufficiale n. 101 del 30/04/2008. Supplemento ordinario n. 108

- **Legge 01/03/1968 n. 186:** disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici. Pubblicazione: Gazzetta Ufficiale n. 77 del 23/03/1968
- **Decreto 22/01/2008 n. 37:** 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. Pubblicazione: Gazzetta Ufficiale n. 61 del 12/03/2008
- **D.M. 26/08/1992:** Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica

### **3 - NORME A CUI SI FA' RIFERIMENTO**

- **UNI EN 12464-1:** Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro
- **UNI 10840:** dedicata all'illuminazione dei locali scolastici
- **Norma UNI-EN 1838:** Illuminazione di emergenza
- **Norma UNI-EN 12193:** Illuminazione di installazioni sportive
- **Norme CONI per l'impiantistica sportiva.** Approvate con deliberazione del Consiglio Nazionale del CONI n. 1379 del 25 giugno 2008.

### **4 - AFFIDAMENTO DEI LAVORI**

Secondo quanto prescritto dal Decreto 22/01/2008 n. 37, l'impresa installatrice che effettuerà i lavori dovrà essere abilitata ai sensi delle disposizioni legislative appena menzionate. I lavori dovranno essere svolti in modo conforme alla regola dell'arte; al loro termine, come sancito dall'articolo 7 del Decreto 22/01/2008 n. 37, previa effettuazione delle verifiche previste dalla normativa vigente comprese quelle di funzionalità dell'impianto, l'impresa installatrice avrà il compito di redigere e rilasciare la Dichiarazione di Conformità, contenete la tipologia dei materiali impiegati , nonché il progetto.

### **5 - CARATTERISTICHE GENERALI**

La presente progettazione, ha come finalità l'adeguamento con messa a norma degli impianti elettrici esistenti a servizio della palestra comunale del Comune di Morozzo in Provincia di Cuneo. I locali in oggetto sono ubicati al piano terreno di struttura dedicata.

In seguito ai sopralluoghi effettuati presso i locali in oggetto, è emerso che gli impianti elettrici esistenti non possono essere considerati conformi alle attuali Normative tecniche specifiche per questa tipologia di ambienti.

Le principali problematiche rilevate in sede di sopralluogo, si possono sintetizzare come di seguito:

- illuminazione ordinaria inferiore ai limiti minimi previsti dalle Norme UNI e Norme del Coni di riferimento e priva di accorgimenti atti ad evitare abbagliamenti e riverberi;

- illuminazione di sicurezza carente e percorsi di esodo non correttamente evidenziati;
- sezionamenti e protezioni delle linee elettriche;
- sgancio elettrico generale di emergenza;
- tipologia di condutture elettriche.

Nel seguito della presente relazione verranno presentati gli interventi che si rendono necessari per il rifacimento degli impianti elettrici.

Per quanto attiene al rifacimento degli impianti di illuminazione ordinaria, si precisa che la Committenza intende accedere all'incentivo "conto termico" del GSE. Occorrerà pertanto rispettare i requisiti minimi richiesti per l'accesso all'incentivo, come di seguito:

- Le lampade e gli apparecchi di illuminazione devono essere certificati da laboratori accreditati anche per quanto riguarda le caratteristiche fotometriche (solido fotometrico, resa cromatica, flusso luminoso, efficienza luminosa), nonché per la loro conformità ai criteri di sicurezza e di compatibilità elettromagnetica previsti dalle norme tecniche vigenti e recanti la marcatura CE;
- Le lampade devono rispettare i seguenti requisiti tecnici:
  - a. indice di resa cromatica (IRC) > 80 per l'illuminazione d'interni e > 60 per l'illuminazione delle pertinenze esterne degli edifici;
  - b. efficienza luminosa minima: 80 lm/W;
- La potenza installata delle lampade non deve superare il 50% della potenza sostituita per la stessa zona da illuminare, nel rispetto dei criteri illuminotecnici previsti dalla normativa vigente;
- Gli apparecchi di illuminazione devono rispettare i requisiti minimi definiti dai regolamenti comunitari emanati ai sensi della direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e devono avere almeno le stesse caratteristiche tecnico funzionali di quelli sostituiti e permettere il rispetto dei requisiti normativi d'impianto previsti dalle norme UNI e CEI vigenti;
- I sistemi di illuminazione esterni o emittenti verso l'esterno sono realizzati in conformità alla normativa sull'inquinamento luminoso e sulla sicurezza, ove presenti.

## **6 - CLASSIFICAZIONI GENERALI**

I locali oggetto della presente trattazione vengono classificati, ai sensi della Norma CEI 64-8 come ambienti a maggior rischio in caso di incendio.

In generale gli impianti elettrici dovranno essere conformi a tutte le regole di buona tecnica, Norme Cei, Norme Uni, Norme Coni e Decreti.

La palestra in oggetto viene utilizzata per educazione fisica dai ragazzi della vicina scuola secondaria di primo grado, per allenamenti e per gare di pallavolo, pallacanestro, calcio a 5, ecc. Come confermato dalla Committenza, le partite che vengono disputate in questi locali sono classificabili come "Attività agonistiche a livello locale" secondo quanto previsto dalla

Tabella B allegata alle Norme Coni per l'impiantistica sportiva, approvate con deliberazione del Consiglio Nazionale del CONI n. 1379 del 25 giugno 2008. Sempre nella Tabella B vengono riportati i valori per l'illuminazione ordinaria artificiale delle varie attività sportiva. Nel caso in oggetto, per partite di pallavolo, pallacanestro, calcio a 5, ecc. a "livello locale", viene richiesto un illuminamento medio non inferiore a 500 lux con coefficiente di uniformità maggiore o uguale a 0,7.

Il presente progetto prevede la fornitura in opera di tutte le apparecchiature e tutti gli accessori prescritti dalle norme vigenti, ed occorrenti per il perfetto funzionamento, anche se non espressamente menzionati nei successivi articoli e/o elaborati di progetto necessarie per la realizzazione dei seguenti impianti:

- Linea dorsale di alimentazione e relativi quadri elettrici;
- Circuiti di sgancio elettrico di emergenza;
- Impianto di messa a terra;
- Impianto illuminazione ordinaria;
- Impianto illuminazione esterna;
- Impianto illuminazione di sicurezza;
- Impianto forza motrice;
- Impianto per alimentazione di phon elettrici;
- Impianto di chiamata assistenza per servizi igienici disabili;
- Impianto di chiamata "campanello";
- Rialimentazione impianto apri porta con badge esistente;
- Rialimentazione impianto di riscaldamento esistente;
- Rialimentazione impianto segna-punti esistente;
- Predisposizione alimentazione utenze esterne.

La seguente relazione, servirà come integrazione alle tavole grafiche del presente progetto. Per la preventivazione degli impianti sopra citati occorrerà tenere in considerazione tutte le prescrizioni e richieste previste dalla presente relazione e a quelle riportate negli elaborati grafici.

## **7 - CLASSIFICAZIONE SISTEMA DI ALIMENTAZIONE**

Il sistema elettrico ai fini del collegamento a terra, delle masse e del neutro, secondo quanto riportato dalla norma CEI 64-8/3 all'articolo 312.2.2, sarà un sistema TT, di I categoria.

## 8 - OGGETTO DELL'INTERVENTO

### IN GENERALE:

Gli impianti elettrici esistenti in opera (luce, FM, e impianti speciali) non più utilizzati dovranno essere completamente smantellati.

La forma, le dimensioni e gli elementi costruttivi degli ambienti, per i quali si richiedono i presenti impianti tecnologici, risultano dai disegni allegati.

Gli ambienti e la relativa posizione dei componenti impiantistici installati potranno subire varianti in corso d'opera, senza comportare una variazione della spesa prevista.

Di seguito verranno analizzati nel dettaglio i vari interventi da realizzare, suddivisi per tipologia di locale:

- **Esterno struttura:**

Gli impianti elettrici da posare in opera saranno del tipo ordinario con grado di protezione non inferiore ad IP55. Le condutture utilizzate saranno le seguenti:

- Tubo rigido in PVC autoestinguente del tipo pesante designato con la lettera P con posa a vista;
- Cavidotto in PVC con posa interrata, del tipo a doppia parete quella interna liscia e quella esterna corrugata, al cui interno saranno unicamente ammessi cavi adatti per posa interrata e con tensione di isolamento 0,6/1kV. Detto cavidotto dovrà essere intervallato da un adeguato numero di pozzetti di ispezione

Gli impianti elettrici previsti si possono sintetizzare in:

- centralino denominato QWH, impiegato per la protezione della linea elettrica dorsale di alimentazione;
- linea dorsale di alimentazione costituita da cavo tipo FG16(O)M16 4x10mmq. transitante in cavidotto interrato;
- pulsante di emergenza per sgancio elettrico generale (linee Enel e linee soccorritore per illuminazione di sicurezza) comprese le relative linee;
- impianto disperdente di messa a terra costituito da numero 4 picchetti connessi con treccia in rame sezione 35mmq interrata nuda;
- impianto di chiamata "campanello" comprensivo di numero 2 pulsanti con porta nome esterni e una sirena da posizionare nella zona palestra;
- rialimentazione impianto di illuminazione esterna esistente e fornitura di nuovo interruttore crepuscolare, da posizionare sul quadro Q.G. con sonda in campo, per il comando automatico dell'illuminazione stessa;
- rialimentazione impianto badge esistente per apertura porta;
- predisposizione per alimentazione utenze esterne.

- **Zona palestra:**

Gli impianti elettrici da posare in opera saranno del tipo ordinario con grado di protezione non inferiore ad IP55. Le condutture utilizzate saranno costituite da tubo rigido in PVC autoestinguente del tipo pesante designato con la lettera P con posa a vista.

In generale tutte le apparecchiature elettriche (corpi illuminanti, prese, ecc) presenti nella zona palestra dovranno essere protetti da apposite griglie in acciaio inox per protezione meccanica supplementare.

Gli impianti elettrici previsti si possono sintetizzare in:

- Impianto di illuminazione ordinaria, realizzato a mezzo di numero 24 proiettori tipo Ledvance articolo High Bay led 250W 4000W BK (o equivalente) con modulo a led da 250W e flusso luminoso in uscita 30000lm. Di cui 18 proiettori verranno forniti e posati in opera nel presente lotto lavori e i rimanenti in lotto successivo, prevedere in questa sede l'alimentazione per i 6 proiettori forniti e posati successivamente. Si ricorda che detti corpi illuminanti dovranno rispettare i requisiti minimi richiesti per l'accesso all'incentivo "conto termico" come precedentemente relazionato.

Il comando dell'illuminazione ordinaria avverrà tramite l'azionamento manuale di numero 2 interruttori positionati nella zona ingresso spogliatoi. Agendo sul primo interruttore si azioneranno il 50% dei proiettori garantendo un illuminazione di circa 300lux medi da utilizzare per gli allenamenti e per educazione fisica. Il secondo interruttore, con comando a chiave, dovrà essere azionato solo per le partite e provvederà all'accensione dei rimanenti proiettori garantendo un illuminazione di circa 600lux medi (660 sul campo da pallavolo).

- Illuminazione di sicurezza, 4 dei proiettori di cui sopra verranno alimentati da linea privilegiata derivata da apposito gruppo soccorritore (fornito e posato in opera il lotto lavori successivo). Detti proiettori funzioneranno quindi come illuminazione ordinaria e illuminazione di sicurezza, garantendo un illuminamento (in caso di black-out o semplicemente in caso di scatto di una protezione) non inferiore al 10% dell'illuminazione ordinaria, come richiesto dall'articolo 7.9 delle Norme Coni. Sono inoltre esistenti numero 4 plafoniere autoalimentate per illuminazione di sicurezza, posizionate a parete (di cui 2 in corrispondenza delle porte di uscita di sicurezza). Occorrerà prevedere nuove linee elettriche di alimentazione e le griglie di protezione per le 2 plafoniere che attualmente ne sono prive. Andrà prevista adeguata cartellonistica di sicurezza.
- Impianti forza motrice ordinaria, sono previsti numero nuovi 2 punti presa forza motrice della serie civile tipo unel bivalente e un punto presa forza motrice della serie industriale tipo interbloccata 230V - 2P+T - 16A - IP55.
- Provvedere alla rialimentazione del segna punti esistente con nuova linea elettrica e relativa tubazione.

- Verrà posizionato in questa zona il dispositivo di segnalazione acustico luminosa per l'impianto di chiamata assistenza del bagno disabili.
- Come già detto sarà presente una sirena dedicata all' impianto di chiamata "campanello".

- **Sala pesi e ripostiglio:**

Gli impianti elettrici da posare in opera saranno del tipo ordinario con grado di protezione non inferiore ad IP55. Le condutture utilizzate saranno costituite da tubo rigido in PVC autoestinguente del tipo pesante designato con la lettera P con posa a vista.

Gli impianti elettrici previsti si possono sintetizzare in:

- Impianto di illuminazione ordinaria sala pesi, realizzato a mezzo di numero 3 plafoniere con 1 modulo a led lineare da 24W, flusso luminoso in uscita 3800lm e grado di protezione IP65. Il comando sarà asservito da un interruttore locale.
- Impianto di illuminazione ordinaria ripostiglio è prevista una plafoniera con 2 moduli a led lineare da 12W, flusso luminoso in uscita 1900lm e grado di protezione IP65. Il comando sarà asservito da un interruttore locale.
- Illuminazione di sicurezza, nel locale sala pesi verrà posizionata una plafoniera autoalimentata atta a tale scopo, con flusso in uscita dall'apparecchio di 300lumen, autonomia non inferiore ad 1 ora e tempo di ricarica accumulatori non superiore a 12 ore.
- Impianto forza motrice ordinaria, nel locale sala pesi verrà previsto un nuovo punto presa forza motrice della serie civile tipo unel bivale. Verrà inoltre rialimentato un quadro prese forza motrice già esistente e posizionato in adiacenza della porta di ingresso al locale.

- **Zone ingresso e ingresso spogliatoi:**

Gli impianti elettrici da posare in opera saranno del tipo ordinario con grado di protezione non inferiore ad IP55. Le condutture utilizzate saranno costituite da tubo rigido in PVC autoestinguente del tipo pesante designato con la lettera P con posa a vista.

Per ciascuno dei due ingressi, saranno previsti i seguenti impianti elettrici:

- Impianto di illuminazione ordinaria realizzato a mezzo di una plafoniera con 1 modulo a led lineare da 24W, flusso luminoso in uscita 3800lm e grado di protezione IP65. Il comando sarà asservito da un interruttore locale.
- Illuminazione di sicurezza verrà posizionata una plafoniera autoalimentata come già visto per la sala pesi.

Nella zona ingresso spogliatoi, oltre a quanto già relazionato, saranno inoltre presenti:

- Quadro elettrico generale di tutta l'attività, con posa a parete, montato e cablato secondo quanto riportato nella tavola "schemi quadri elettrici" allegata al presente progetto.

- Nodo centrale dell'impianto di messa a terra.
- Numero due interruttori per il comando dell'illuminazione della zona palestra.

- **Servizio igienico per portatori di handicap:**

Gli impianti elettrici da posare in opera saranno del tipo ordinario con grado di protezione non inferiore ad IP55. Le condutture utilizzate saranno costituite da tubo rigido in PVC autoestinguente del tipo pesante designato con la lettera P con posa a vista.

Saranno previsti i seguenti impianti:

- Impianto di illuminazione ordinaria realizzato a mezzo di una plafoniera con 1 modulo a led lineare da 12W, flusso luminoso in uscita 1900lm e grado di protezione IP65. Il comando sarà asservito da un rivelatore di movimento completo di sonda crepuscolare e temporizzatore per spegnimento ritardato.
- Illuminazione di sicurezza verrà posizionata una plafoniera autoalimentata come già visto per la sala pesi.
- Impianto forza motrice ordinaria sarà presente un punto presa forza motrice della serie civile tipo unel bivalente.
- Impianto di chiamata assistenza, all'interno del locale verranno posizionati il pulsante di chiamata a tirante e il pulsante di tacito della chiamata. Il dispositivo di segnalazione della chiamata, acustico luminoso, verrà posizionato invece nella zona palestra.

- **Spogliatoio arbitro e relativo W.C.:**

Gli impianti elettrici da posare in opera saranno del tipo ordinario con grado di protezione non inferiore ad IP55. Le condutture utilizzate saranno costituite da tubo rigido in PVC autoestinguente del tipo pesante designato con la lettera P con posa a vista.

Gli impianti previsti sono:

- Impianto di illuminazione ordinaria zona spogliatoio, sarà presente una plafoniera con 2 moduli a led lineari da 12W, flusso luminoso in uscita 3700lm e grado di protezione IP65. Il comando sarà asservito da un rivelatore di movimento completo di sonda crepuscolare e temporizzatore per spegnimento ritardato.
- Impianto di illuminazione ordinaria zona WC, come spogliatoio unica differenza è la plafoniera con 1 modulo a led lineare da 12W, flusso luminoso in uscita 1900lm
- Illuminazione di sicurezza, nella zona spogliatoio, verrà posizionata una plafoniera autoalimentata come già visto per la sala pesi.
- Impianto forza motrice ordinaria, nella zona spogliatoio sarà presente un punto presa forza motrice della serie civile tipo unel bivalente.

- **Spogliatoi e relativi W.C. (numero 2 spogliatoi e 2 W.C.):**

Gli impianti elettrici da posare in opera saranno del tipo ordinario con grado di protezione non inferiore ad IP55. Le condutture utilizzate saranno costituite da tubo rigido in PVC autoestinguente del tipo pesante designato con la lettera P con posa a vista.

Per ciascuno dei due spogliatoi, saranno previsti i seguenti impianti elettrici:

- Impianto di illuminazione ordinaria zona spogliatoio, saranno presenti due plafoniere con 1 modulo a led lineare da 30W, flusso luminoso in uscita 4760lm e grado di protezione IP65. Il comando sarà asservito da un rivelatore di movimento come visto per spogliatoio arbitri.
- Impianto di illuminazione ordinaria zona WC, identica al WC dello spogliatoio arbitri.
- Illuminazione di sicurezza, nella zona spogliatoio, verrà posizionata una plafoniera autoalimentata come già visto per la sala pesi.
- Impianto forza motrice ordinaria, nella zona spogliatoio sarà presente un punto presa forza motrice della serie civile tipo unel bivalente.
- Alimentazione phon elettrici, nella zona spogliatoio saranno posizionati numero 2 punti presa forza motrice della serie civile tipo unel bivalente dedicate, alimentati da linea preferenziale direttamente dal quadro elettrico generale.

• **Ripostiglio lato sottocentrale termica:**

Gli impianti elettrici da posare in opera saranno del tipo ordinario con grado di protezione non inferiore ad IP55. Le condutture utilizzate saranno costituite da tubo rigido in PVC autoestinguente del tipo pesante designato con la lettera P con posa a vista.

Gli impianti previsti sono:

- Impianto di illuminazione ordinaria realizzata con una plafoniera con 2 moduli a led lineari da 12W, flusso luminoso in uscita 3700lm e grado di protezione IP65, comandata da interruttore locale.
- Impianto forza motrice ordinaria sarà presente un punto presa forza motrice della serie civile tipo unel bivalente.

In questa zona è prevista l'installazione del gruppo soccorritore impiegato per l'illuminazione di sicurezza della zona palestra. Il gruppo verrà fornito e posato in opera in lotto lavori successivo. In questa fase occorre predisporre le linee e tubazioni elettriche di alimentazione/uscita dal gruppo al quadro elettrico generale Q.G. e la linea di sgancio di emergenza dal pulsante di emergenza posto all'esterno della struttura. Il gruppo soccorritore che verrà posizionato in lotto lavori successivo, avrà caratteristiche:

- tensione di ingresso 230 Volt - 50 Hz;
- tensione di uscita 230 Volt - 50 Hz;
- potenza nominale = 1500VA - 1500W;
- tempo di intervento < 0,5 sec;
- autonomia >=25 minuti a carico (100W);
- tempo ricarica degli accumulatori 12 ore;
- dimensioni (L\*P\*H)=315\*245\*537mm. - 50kg;
- esecuzione da parete;

- l'uscita dovrà essere permanente;
  - trasformatore d'uscita;
- tipo Seltec art. SPS 1500 (o equivalente),  
accessoriato con:
- pacco batterie tipo Seltec art. ME 4818, costituito da mensola a parete, con dimensioni (L\*P\*H) 394\*263\*236mm. - peso 30 kg - batterie lunga vita
  - contatto E.P.O. (Emergency Power Off) per sgancio elettrico di emergenza
  - scheda di comunicazione a relè ext.

## 9 - TIPOLOGIA DEI MATERIALI DA IMPIEGARE

### Tipi di cavo per energia e per segnali da utilizzarsi

I cavi da utilizzarsi per la realizzazione dell'impianto saranno del tipo conforme alla normativa europea CPR, come di seguito:

- cavo unipolare con isolante elastometrico reticolato (qualità G17) con sigla di riconoscimento FG17 450/750V, conforme alla normativa CPR;
- cavo multipolare isolato in gomma HEPR ad alto modulo (qualità G16) e guaina termoplastica speciale (qualità M16) con sigla di riconoscimento FG16(O)M16 0,6/1kV, conforme alla normativa CPR;
- cavo multipolare con isolante in gomma di qualità G10, sotto guaina termoplastica speciale di qualità M1, esente da alogenzi, resistente al fuoco con sigla di riconoscimento FTG10(O)M1.

I colori distintivi che si dovranno utilizzare, come indicato dalla norma CEI 64-8/5 articolo 514.3, saranno i seguenti:

- colore blu chiaro destinato per il conduttore di neutro;
- bicolore giallo/verde riservato per i conduttori di protezione ed equipotenziali;
- per il conduttore di fase non risulta richiesto un colore particolare.

La sezione minima richiesta per tutti conduttori utilizzati per la realizzazione del circuito luce dovrà essere pari ad 1,5 mmq, mentre per tutti quelli utilizzati nei circuiti forza motrice sarà pari a 2,5mmq.

### Tipi di condutture da per energia da utilizzarsi

Le condutture utilizzate saranno le seguenti:

- Tubo rigido in PVC autoestinguente del tipo pesante designato con la lettera P con posa a vista, ove potranno transitare i cavi FG16(O)M16, FTG10(O)M1 e FG17 e cavi di segnale;

- Cavidotto in PVC, del tipo flessibile pesante, con doppia parete di cui quella interna liscia e quella esterna corrugata, con posa interrata; nel cavidotto saranno ammessi solamente cavi di tipo FG16(O)M16 e FTG10(O)M1;

**Nota bene:** di ogni cavo ne deve essere garantita la sfilabilità; a tal fine la norma CEI 64-8 all'articolo 522.8.1.1 impedisce che il diametro interno dei tubi protettivi di forma circolare sia almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi che essi sono destinati a contenere, con un minimo di 10mm. Si ricorda infine che nei canali, la sezione occupata dai cavi di energia tenuto conto del volume occupato dalle connessioni non deve superare il 50% della sezione utile del canale stesso. Tale prescrizione non si applica ai cavi di segnalazione e comando.

Il tubo impiegato e i relativi accessori quali manicotti e curve, devono assicurare un grado di protezione minimo pari ad IP55. Si rammenta che durante il montaggio l'impresa installatrice dovrà accertarsi a vista che le superfici esterne ed interne dei tubi e degli accessori impiegati siano esenti da asperità, fessure, nonché da bordature taglienti che potrebbero danneggiare i cavi durante l'opera di infilaggio.

Le condutture elettriche (tubi, canali, ecc.) che attraversano delle strutture di compartimentazione antincendio, dovranno essere equipaggiate da apposite barriere tagliafiamma in grado di ripristinare la resistenza al fuoco della struttura che attraversano.

Il cavidotto in PVC dovrà essere del tipo flessibile a doppia parete, liscio all'interno e corrugato all'esterno, con colore distintivo rosso, con caratteristiche fondamentali di elevata resistenza allo schiacciamento e ai fattori ambientali, dovrà essere interrato. Il cavidotto sarà intervallato da un adeguato numero di pozzetti ispezionabili e carrabili.

### **Scatole di derivazione**

Ogni scatola di derivazione utilizzata per la messa in opera dell'impianto dovrà essere equipaggiata di relativo coperchio da fissarsi mediante l'utilizzo viti. Una volta fissato il coperchio, dovrà essere garantito un grado di protezione non inferiore ad IP55. Si prescrive ancora che le giunzioni e cavi posti all'interno della scatola di derivazione non occupino più del 50% del volume interno della cassetta stessa.

### **Connessioni elettriche**

Per quanto riguarda le giunzioni e le derivazioni dovranno essere eseguite con appositi morsetti a vite; non verranno accettate giunzioni o derivazioni eseguite con attorcigliamento e nastratura. Nell'esecuzione delle connessioni non si deve per nessun motivo produrre una riduzione della sezione dei conduttori e ancor meno lasciare parti conduttrici scoperte. I dispositivi di connessioni saranno accettati solamente nelle scatole di derivazione e non saranno ammessi nei tubi o nelle scatole porta apparecchi.

## **Quadri elettrici**

La messa in opera dei quadri elettrici dovrà seguire scrupolosamente le indicazioni tecniche espresse negli schemi che verranno forniti. Dovranno essere quindi rispettate le caratteristiche della carpenteria, degli interruttori la cui loro identificazione dovrà avvenire a mezzo di apposite targhette distinte, nonché delle altre apparecchiature citate. Occorrerà prestare particolare attenzione che sia rispettata la corrispondenza tra la numerazione delle morsettiera e quella indicata sugli schemi di progetto al fine di poter identificare le linee in partenza o in arrivo.

L'impresa installatrice, durante la costruzione del quadro, dovrà seguire le prescrizioni impartite dalle Norme CEI 17-113 e CEI 17-114 ed assicurarsi che le prove di tipo (limiti di sovratemperatura, verifica delle proprietà dielettriche, verifica della tenuta al cortocircuito dei circuiti principali e verifica della tenuta al cortocircuito del circuito di protezione) ed individuali (ispezione a vista del cablaggio, prova del funzionamento elettrico, verifica dell'isolamento, il controllo delle misure di protezione e della continuità del circuito di protezione), diano tutte esito positivo.

Per ogni quadro posato in opera sarà richiesta all'impresa installatrice:

- l'apposizione di una targa contenente le seguenti informazioni: Costruttore, Tensione nominale, Natura della corrente, Grado di protezione, tipo o numero di identificazione, Corrente nominale e Frequenza. Detta targa deve essere scritta in maniera indelebile e posta in modo da essere visibile e leggibile quando il quadro è installato.
- Dichiarazione di conformità in accordo alla norma CEI 17-113;
- Marcatura CE del quadro.

## **Comandi e prese a spina serie civile**

Dovranno impiegarsi apparecchi modulari e componibili installati all'interno di scatole porta frutti da parete.

I dispositivi di comando dovranno avere portata 16A; le prese dovranno essere di sicurezza con alveoli schermati. La serie dovrà consentire l'installazione di almeno 3 apparecchi nella scatola rettangolare (dove non diversamente specificato).

I comandi e le prese dovranno poter essere installati su scatole da parete con grado di protezione IP55. La serie civile scelta dovrà essere di marca primaria, di colore bianco.

## **Corpi illuminanti per illuminazione ordinaria della zona palestra**

Per l'illuminazione della zona palestra, come già accennato, verranno impiegati dei proiettori a Led installati a soffitto.

Tipo proiettore con modulo a led da 250W, flusso luminoso in uscita 30.000lm, corpo in alluminio, diametro 45,2cm, altezza 16cm, schermo in policarbonato, grado di protezione IP65, 4000K, tipo Ledvance articolo High Bay led 250W 4000K BK (o equivalente).

Il corpo illuminante conforme ai requisiti tecnici richiesti dal GSE per l'accesso all'incentivo conto termico, in particolare:

- indice di resa cromatica (IRC) > 80;
- efficienza luminosa minima: 80 lm/W;
- rispettare i requisiti minimi definiti dai regolamenti comunitari emanati ai sensi della direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE;
- certificata da laboratori accreditati anche per quanto riguarda le caratteristiche fotometriche (solido fotometrico, resa cromatica, flusso luminoso, efficienza luminosa), nonché per la conformità ai criteri di sicurezza e di compatibilità elettromagnetica previsti dalle norme tecniche vigenti e recanti la marcatura CE.

Tutti i corpi illuminanti presenti in questa zona dovranno essere accessoriati di griglia di protezione supplementare realizzata in tondo in acciaio inox di diametro 6mm, fissata al soffitto per la protezione meccanica del corpo illuminante.

#### **Corpi illuminanti per illuminazione ordinaria delle zone spogliatoi**

Per l'illuminazione delle zone spogliatoi verranno impiegate delle plafoniere a Led installate a soffitto, grado di protezione IP65, nelle seguenti versioni:

- plafoniera con 1 modulo a led lineare da 12W, flusso luminoso in uscita 1900lm;
- plafoniera con 2 moduli a led lineari da 12W, flusso luminoso in uscita 3700lm;
- plafoniera con 1 modulo a led lineare da 24W, flusso luminoso in uscita 3800lm;
- plafoniera con 1 modulo a led lineare da 30W, flusso luminoso in uscita 4760lm.

Tutti i corpi illuminanti dovranno essere conformi ai requisiti tecnici richiesti dal GSE per l'accesso all'incentivo conto termico, in particolare:

- indice di resa cromatica (IRC) > 80;
- efficienza luminosa minima: 80 lm/W;
- rispettare i requisiti minimi definiti dai regolamenti comunitari emanati ai sensi della direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE;
- certificata da laboratori accreditati anche per quanto riguarda le caratteristiche fotometriche (solido fotometrico, resa cromatica, flusso luminoso, efficienza luminosa), nonché per la conformità ai criteri di sicurezza e di compatibilità elettromagnetica previsti dalle norme tecniche vigenti e recanti la marcatura CE.

#### **Corpi illuminanti per illuminazione di sicurezza della zona spogliatoi**

Per l'illuminazione di sicurezza delle zone spogliatoi verranno impiegate delle plafoniere a led autoalimentate atte a tale scopo, con flusso in uscita dall'apparecchio non inferiore 300lumen, autonomia non inferiore ad 1 ora e tempo di ricarica accumulatori non superiore a 12 ore. Occorrerà prevedere appropriata cartellonistica di sicurezza.

### **Gruppo soccorritore per illuminazione di sicurezza della zona palestra**

Come già precedentemente accennato, per l'illuminazione di sicurezza della zona palestra in accordo alle Norme Coni, 4 dei proiettori impiegati per illuminazione ordinaria della zona palestra verranno alimentati da linea privilegiata derivata da gruppo soccorritore (fornito e posato in opera il lotto lavori successivo). Detto gruppo soccorritore dovrà avere caratteristiche come di seguito riportato:

- tensione di ingresso 230 Volt - 50 Hz;
- tensione di uscita 230 Volt - 50 Hz;
- potenza nominale = 1500VA - 1500W;
- tempo di intervento < 0,5 sec;
- autonomia >=25 minuti a carico (100W);
- tempo ricarica degli accumulatori 12 ore;
- dimensioni (L\*P\*H)=315\*245\*537mm. - 50kg;
- esecuzione da parete;
- l'uscita dovrà essere permanente;
- trasformatore d'uscita;

tipo Seltec art. SPS 1500 (o equivalente),

accessoriato con:

- pacco batterie tipo Seltec art. ME 4818, costituito da mensola a parete, con dimensioni (L\*P\*H) 394\*263\*236mm. - peso 30 kg - batterie lunga vita
- contatto E.P.O. (Emergency Power Off) per sgancio elettrico di emergenza
- scheda di comunicazione a relè ext.

### **10 - DOTAZIONE DELL'IMPIANTO**

La dotazione dell'impianto in termini di prescrizioni dei materiali da utilizzare per la realizzazione dell'impianto elettrico in oggetto nonché la loro ubicazione in pianta, i loro relativi comandi e protezioni sono desumibili dalla consultazione delle tavole di progetto allegate alla presente relazione.

**Nota Bene:** si prescrive rigidamente l'utilizzo di materiali conformi a quanto dettato dalle attuali normative in vigore, nonché dotati di marchio CE. Durante la lettura del presente capitolo compresi anche gli elaborati grafici, si possono riscontrare materiali identificati con il nome della casa produttrice e relativo articolo le cui caratteristiche tecniche sono rilevabili dal catalogo edito dalla casa produttrice stessa; nulla vieta che detti articoli possono essere sostituiti con altri di case produttrici diverse ma rispondenti alle identiche caratteristiche dei materiali citati.

## **11 - PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI**

La protezione dai contatti indiretti sarà realizzata collegando tutte le masse e masse estranee all'impianto di messa a terra esistente ed ampliato come da schemi allegati.

Il menzionato impianto di messa a terra, verrà coordinato tramite l'utilizzo di interruttori automatici magnetotermici differenziali con sensibilità d'intervento 0,3A e 0,03A posti a protezione delle linee di alimentazione principali in modo tale che appena si verifica un guasto l'interruttore interviene togliendo tensione all'intero impianto elettrico.

La resistenza dell'impianto di messa a terra deve risultare la minore possibile e comunque visto che vengono utilizzati dispositivi l'interruzione automatica del circuito deve almeno soddisfare la seguente relazione: **Rt ≤ 50/Idn** dove:

**Rt** = resistenza dell'impianto di terra, compresa la resistenza del conduttore di protezione;

**Idn** = corrente di intervento differenziale del dispositivo di protezione.

Si ricorda che in ottemperanza al DPR 22/10/2001 N.462, in presenza di Lavoratori Subordinati, o in caso di società, occorrerà prevedere la denuncia dell'impianto di messa a terra.

Per fare ciò, il Datore di Lavoro deve, entro trenta giorni dalla messa in esercizio dell'impianto, inviare numero due copie della dichiarazione di conformità all'INAIL e due copie all'ASL o all'ARPA territorialmente competenti.

Le copie delle dichiarazioni inviate, devono essere accompagnate da altrettanti modelli di trasmissione, come da Fac-simili rilasciati direttamente dagli stessi Enti. Per l'INAIL è inoltre da prevedersi un versamento a mezzo di bollettino postale per un importo pari a 30,00€. La spedizione dei sopracitati documenti, dovrà avvenire a mezzo di raccomandate con ricevute di ritorno.

Il datore di lavoro è inoltre tenuto ad effettuare regolari manutenzioni dell'impianto, nonché a far sottoporre lo stesso a verifica periodica ogni due e/o cinque anni. Per l'effettuazione della verifica, il datore di lavoro si rivolge all'ASL o all'ARPA od ad eventuali organismi individuati dal Ministero delle attività produttive, sulla base di criteri stabiliti dalla normativa tecnica europea UNI CEI. Il soggetto che ha eseguito la verifica periodica rilascia il relativo verbale al datore di lavoro che deve conservarlo ed esibirlo a richiesta degli organi di vigilanza.

### **Prescrizioni costruttive per l'impianto di messa a terra**

L'impianto di messa a terra sarà costituito da un collettore o nodo principale di terra a cui faranno capo il conduttore di terra che interconnette a sua volta i dispersori, i conduttori di protezione, i conduttori equipotenziali.

Nei punti che ora seguiranno, verranno descritte le funzioni e le prescrizioni secondo le normative vigenti degli elementi citati al capoverso precedente.

### **Collettore o nodo principale di terra**

Secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8/5 quarta edizione all'articolo 542.4.1 in ogni impianto di terra deve essere usato un terminale od una sbarra per costruire un collettore principale di terra al quale si devono collegare i conduttori di protezione, i conduttori equipotenziali ed il conduttore di terra.

Nell'attuale situazione progettuale, il nodo principale di terra verrà posto al piano terreno in adiacenza del quadro generale indicato con la sigla Q.G., e sarà dotato di apposito contrassegno di terra.

### **Dispersore**

Secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8/5 quarta edizione all'articolo 542.2.1 i dispersori possono essere costituiti da tondi, profilati, tubi, nastri, corde, piastre, conduttori posti nello scavo di fondazione o ferri di armatura presenti nel calcestruzzo incorporato nel terreno.

### **Conduttore di terra**

Esso viene utilizzato per collegare tra loro i dispersori e questi ultimi al nodo centrale di terra. Il conduttore di terra prescritto sarà costituito da treccia nuda in rame di sezione minima pari a 35mmq, interrata ad una profondità non inferiore a 50 cm.

La norma CEI 64-8/5 quarta edizione all'articolo 542.3.2 stabilisce che il collegamento del conduttore di terra con i dispersori deve essere effettuato in modo accurato ed elettricamente soddisfacente; nel caso di uso di raccordi essi non devono danneggiare né i dispersori né il conduttore di terra.

### **Conduttori di protezione**

Il conduttore di protezione viene indicato con la sigla PE ed ha la funzione di collegare a terra le masse dell'impianto elettrico fornendo così una protezione contro i contatti indiretti. La sezione del conduttore di protezione che fa parte della stessa conduttrice di alimentazione o incluso nello stesso cavo multipolare, deve essere almeno uguale a quella dei conduttori di fase fino ad una sezione di 16mmq; se la sezione di fase risulta compresa tra 16 e 35 mmq, il conduttore di protezione avrà sezione minima 16mmq. Se infine la sezione di fase è superiore a 35mmq il conduttore di protezione avrà sezione pari alla metà di quella della fase.

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.

Si rammenta inoltre che se il conduttore di protezione non è parte della stessa conduttrice di alimentazione la sua sezione deve essere uguale a 2,5mmq se risulta protetto meccanicamente come ad esempio da tubo in PVC, e 4mmq se non protetto da danneggiamento meccanico.

## **Conduttori equipotenziali**

I conduttori equipotenziali indicati con la sigla EQ hanno la funzione di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee collegandole all'impianto di messa a terra. La norma CEI 64-8/5 quarta edizione agli articoli 547.1.1 e 547.1.2 distingue due tipi di conduttori equipotenziali quelli principali distinti con la sigla EQP e quelli supplementari indicati con EQS

### a) Conduttori equipotenziali principali

Essi collegano le masse e le masse estranee, come ad esempio tubazione metalliche di acqua o gas, al collettore o nodo principale di terra, evitando che queste masse possano assumere potenziali diversi da quelli di terra. 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 6mmq.

### b) Conduttori equipotenziali supplementari

Essi collegano le masse estranee con un punto di equipotenzialità dal quale parte poi il conduttore di protezione diretto al collettore o nodo principale di terra. Detti collegamenti risultano necessari nei luoghi a maggior rischio elettrico quali ad esempio bagni e docce.

Un conduttore equipotenziale supplementare che collega due masse deve avere una sezione non inferiore a quella del più piccolo conduttore di protezione collegato a queste masse. Se connettono una massa a masse estranee la sezione minima non deve essere inferiore alla metà della sezione del corrispondente conduttore di protezione. Se connettono due masse estranee fra loro, oppure una massa estranea all'impianto di terra, la sezione minima deve essere non inferiore a 2,5mmq se risulta protetto meccanicamente come ad esempio da tubo in PVC, e 4mmq se non protetto da danneggiamento meccanico.

## **12 - CONCLUSIONI FINALI**

Le prescrizioni contenute nella presente relazione tecnica nonché quelle riportate negli allegati grafici dovranno essere seguite in maniera scrupolosa. Al termine dei lavori, prima della messa in servizio dovranno essere effettuate le verifiche di rito che constano nell'esame a vista dell'impianto realizzato e nelle prove richieste dalla norma CEI 64-8/6 che dovranno avere esito positivo. Successivamente la Ditta Appaltatrice dovrà redigere la dichiarazione di conformità ai sensi dell'articolo 7 del Decreto 22/01/2008 n. 37, completa di tutti gli allegati obbligatori nonché l'AS-BUILT dell'impianto redatto dalla stessa Ditta.

# **VERIFICA SCARICHE ATMOSFERICHE**

## **Protezione contro i fulmini**

### **Valutazione del rischio e scelta delle misure di protezione**

#### **Dati del progettista:**

Ragione sociale: Studio Per. Ind. Massimo Bellino  
Indirizzo: Via Torino, 28  
Città: Villanova Mondovì  
CAP: 12089  
Provincia: CN  
Albo professionale: Collegio Periti Industriali della Provincia di Cuneo  
Numero di iscrizione all'albo: 447  
Partita Iva: 02488460045  
Codice Fiscale: BLLMSM71B04F351R

#### **Committente:**

Committente: Comune di Morozzo  
Descrizione struttura: Palestra Morozzo  
Indirizzo: Via Aldo Viglione, 5  
Comune: 12040 Morozzo  
Provincia: CN

## **SOMMARIO**

1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO
2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO
3. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE
4. DATI INIZIALI
  - 4.1 Densità annua di fulmini a terra
  - 4.2 Dati relativi alla struttura
  - 4.3 Dati relativi alle linee esterne
  - 4.4 Definizione e caratteristiche delle zone
5. CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE
6. VALUTAZIONE DEI RISCHI
  - 6.1 Rischio  $R_1$  di perdita di vite umane
    - 6.1.1 Calcolo del rischio  $R_1$
    - 6.1.2 Analisi del rischio  $R_1$
7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE
8. CONCLUSIONI
9. APPENDICI
10. ALLEGATI
  - Disegno della struttura
  - Grafico area di raccolta AD
  - Grafico area di raccolta AM
  - Coordinate geografiche sito
  - Valore di Ng

## **1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO**

Questo documento contiene:

- la relazione sulla valutazione dei rischi dovuti al fulmine;
- la scelta delle misure di protezione da adottare ove necessarie.

## **2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO**

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme:

- CEI EN 62305-1

"Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali"  
Febbraio 2013;

- CEI EN 62305-2

"Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio"  
Febbraio 2013;

- CEI EN 62305-3

"Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone"  
Febbraio 2013;

- CEI EN 62305-4

"Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture"  
Febbraio 2013;

- CEI 81-29

"Linee guida per l'applicazione delle norme CEI EN 62305"  
Febbraio 2014;

- CEI 81-30

"Protezione contro i fulmini. Reti di localizzazione fulmini (LLS).  
Linee guida per l'impiego di sistemi LLS per l'individuazione dei valori di Ng  
(Norma CEI EN 62305-2)"  
Febbraio 2014.

## **3. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE**

L'individuazione della struttura da proteggere è essenziale per definire le dimensioni e le caratteristiche da utilizzare per la valutazione dell'area di raccolta.

La struttura che si vuole proteggere coincide con un intero edificio a sé stante, fisicamente separato da altre costruzioni.

Pertanto, ai sensi dell'art. A.2.2 della norma CEI EN 62305-2, le dimensioni e le caratteristiche della struttura da considerare sono quelle dell'edificio stesso.

## **4. DATI INIZIALI**

### **4.1 Densità annua di fulmini a terra**

La densità annua di fulmini a terra al kilometro quadrato nella posizione in cui è ubicata la struttura (in proposito vedere l'allegato "Valore di Ng"), vale:

$$N_g = 2,24 \text{ fulmini/anno km}^2$$

### **4.2 Dati relativi alla struttura**

La pianta della struttura è riportata nel disegno (Allegato *Disegno della struttura*).

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: scolastico

In relazione anche alla sua destinazione d'uso, la struttura può essere soggetta a:

- perdita di vite umane

In accordo con la norma CEI EN 62305-2 per valutare la necessità della protezione contro il fulmine, deve pertanto essere calcolato:

- rischio R1;

Le valutazioni di natura economica, volte ad accertare la convenienza dell'adozione delle misure di protezione, non sono state condotte perché espressamente non richieste dal Committente.

### **4.3 Dati relativi alle linee elettriche esterne**

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

- Linea di energia: LINEA ENEL

Le caratteristiche delle linee elettriche sono riportate nell'Appendice *Caratteristiche delle linee elettriche*.

### **4.4 Definizione e caratteristiche delle zone**

Tenuto conto di:

- compartimenti antincendio esistenti e/o che sarebbe opportuno realizzare;
- eventuali locali già protetti (e/o che sarebbe opportuno proteggere specificamente) contro il LEMP (impulso elettromagnetico);
- i tipi di superficie del suolo all'esterno della struttura, i tipi di pavimentazione interni ad essa e l'eventuale presenza di persone;
- le altre caratteristiche della struttura e, in particolare il lay-out degli impianti interni e le misure di protezione esistenti;

sono state definite le seguenti zone:

Z1: PALESTRA

Le caratteristiche delle zone, i valori medi delle perdite, i tipi di rischio presenti e le relative componenti sono riportate nell'Appendice *Caratteristiche delle Zone*.

## **5. CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE**

L'area di raccolta AD dei fulmini diretti sulla struttura è stata valutata graficamente secondo il metodo indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.2, ed è riportata nel disegno (Allegato *Grafico area di raccolta AD*).

L'area di raccolta AM dei fulmini a terra vicino alla struttura, che ne possono danneggiare gli impianti interni per sovratensioni indotte, è stata valutata graficamente secondo il metodo indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.3, ed è riportata nel disegno (Allegato *Grafico area di raccolta AM*).

Le aree di raccolta AL e AI di ciascuna linea elettrica esterna sono state valutate analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.4 e A.5.

I valori delle aree di raccolta (A) e i relativi numeri di eventi pericolosi all'anno (N) sono riportati nell'Appendice *Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi*.

I valori delle probabilità di danno (P) per il calcolo delle varie componenti di rischio considerate sono riportate nell'Appendice *Valori delle probabilità P per la struttura non protetta*.

## **6. VALUTAZIONE DEI RISCHI**

### **6.1 Rischio R1: perdita di vite umane**

#### **6.1.1 Calcolo del rischio R1**

I valori delle componenti ed il valore del rischio R1 sono di seguito indicati.

Z1: PALESTRA

RA: 3,56E-07

RB: 1,78E-07

RU(IMPIANTO ELETTRICO): 7,66E-09

RV(IMPIANTO ELETTRICO): 3,83E-09

Totale: 5,45E-07

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 5,45E-07

#### **6.1.2 Analisi del rischio R1**

Il rischio complessivo  $R1 = 5,45E-07$  è inferiore a quello tollerato  $RT = 1E-05$

## **7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE**

Poiché il rischio complessivo  $R1 = 5,45E-07$  è inferiore a quello tollerato  $RT = 1E-05$ , non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

## **8. CONCLUSIONI**

Rischi che non superano il valore tollerabile: R1

SECONDO LA NORMA CEI EN 62305-2 LA PROTEZIONE CONTRO IL FULMINE NON E' NECESSARIA.

## **9. APPENDICI**

### **APPENDICE - Caratteristiche della struttura**

Dimensioni: vedi disegno

Coefficiente di posizione: in area con oggetti di altezza uguale o inferiore ( $CD = 0,5$ )

Schermo esterno alla struttura: assente

Densità di fulmini a terra (fulmini/anno km<sup>2</sup>)  $Ng = 2,24$

### **APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche**

Caratteristiche della linea: LINEA ENEL

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: energia - interrata

Lunghezza (m)  $L = 50$

Resistività (ohm x m)  $\rho = 400$

Coefficiente ambientale (CE): urbano

### **APPENDICE - Caratteristiche delle zone**

Caratteristiche della zona: PALESTRA

Tipo di zona: interna

Tipo di pavimentazione: cemento ( $rt = 0,01$ )

Rischio di incendio: ridotto ( $rf = 0,001$ )

Pericoli particolari: medio rischio di panico ( $h = 5$ )

Protezioni antincendio: nessuna ( $rp = 1$ )

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: IMPIANTO ELETTRICO

Alimentato dalla linea LINEA ENEL

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE con stesso percorso (spire fino a 10 m<sup>2</sup>) ( $Ks3 = 0,2$ )

Tensione di tenuta: 1,5 kV

Sistema di SPD - livello: Assente ( $PSPD = 1$ )

Valori medi delle perdite per la zona: PALESTRA

Rischio 1

Tempo per il quale le persone sono presenti nella struttura (ore all'anno): 3000

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1)  $LA = LU = 3,42E-05$

Perdita per danno fisico (relativa a R1)  $LB = LV = 1,71E-05$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: PALESTRA

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

## **APPENDICE - Frequenza di danno**

Frequenza di danno tollerabile FT = 0,1

Non è stata considerata la perdita di animali

Applicazione del coefficiente rf alla probabilità di danno PEB e PB: no

Applicazione del coefficiente rt alla probabilità di danno PTA e PTU: no

FS1: Frequenza di danno dovuta a fulmini sulla struttura

FS2: Frequenza di danno dovuta a fulmini vicino alla struttura

FS3: Frequenza di danno dovuta a fulmini sulle linee entranti nella struttura

FS4: Frequenza di danno dovuta a fulmini vicino alle linee entranti nella struttura

Zona

Z1: PALESTRA

FS1: 1,04E-02

FS2: 1,74E-02

FS3: 2,24E-04

FS4: 1,34E-02

Totale: 4,14E-02

## **APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi**

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura AD = 9,29E-03 km<sup>2</sup>

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura AM = 4,38E-01 km<sup>2</sup>

Numeri di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura ND = 1,04E-02

Numeri di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura NM = 9,81E-01

Linee elettriche

Area di raccolta per fulminazione diretta (AL) e indiretta (AI) delle linee:

LINEA ENEL

AL = 0,002000 km<sup>2</sup>

AI = 0,200000 km<sup>2</sup>

Numeri di eventi pericolosi per fulminazione diretta (NL) e indiretta (NI) delle linee:

LINEA ENEL

NL = 0,000224

NI = 0,022400

## **APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta**

Zona Z1: PALESTRA

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (IMPIANTO ELETTRICO) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (IMPIANTO ELETTRICO) = 1,78E-02

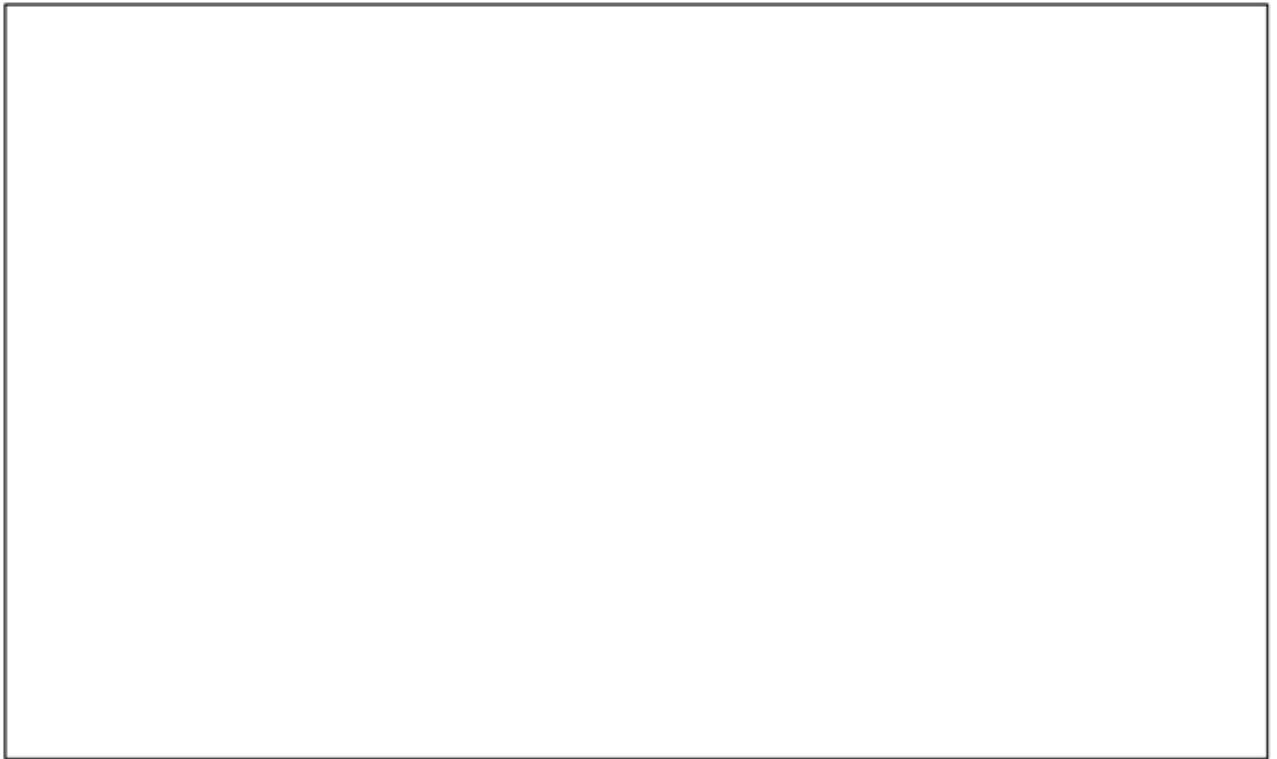
PM = 1,78E-02

PU (IMPIANTO ELETTRICO) = 1,00E+00

PV (IMPIANTO ELETTRICO) = 1,00E+00

PW (IMPIANTO ELETTRICO) = 1,00E+00

PZ (IMPIANTO ELETTRICO) = 6,00E-01

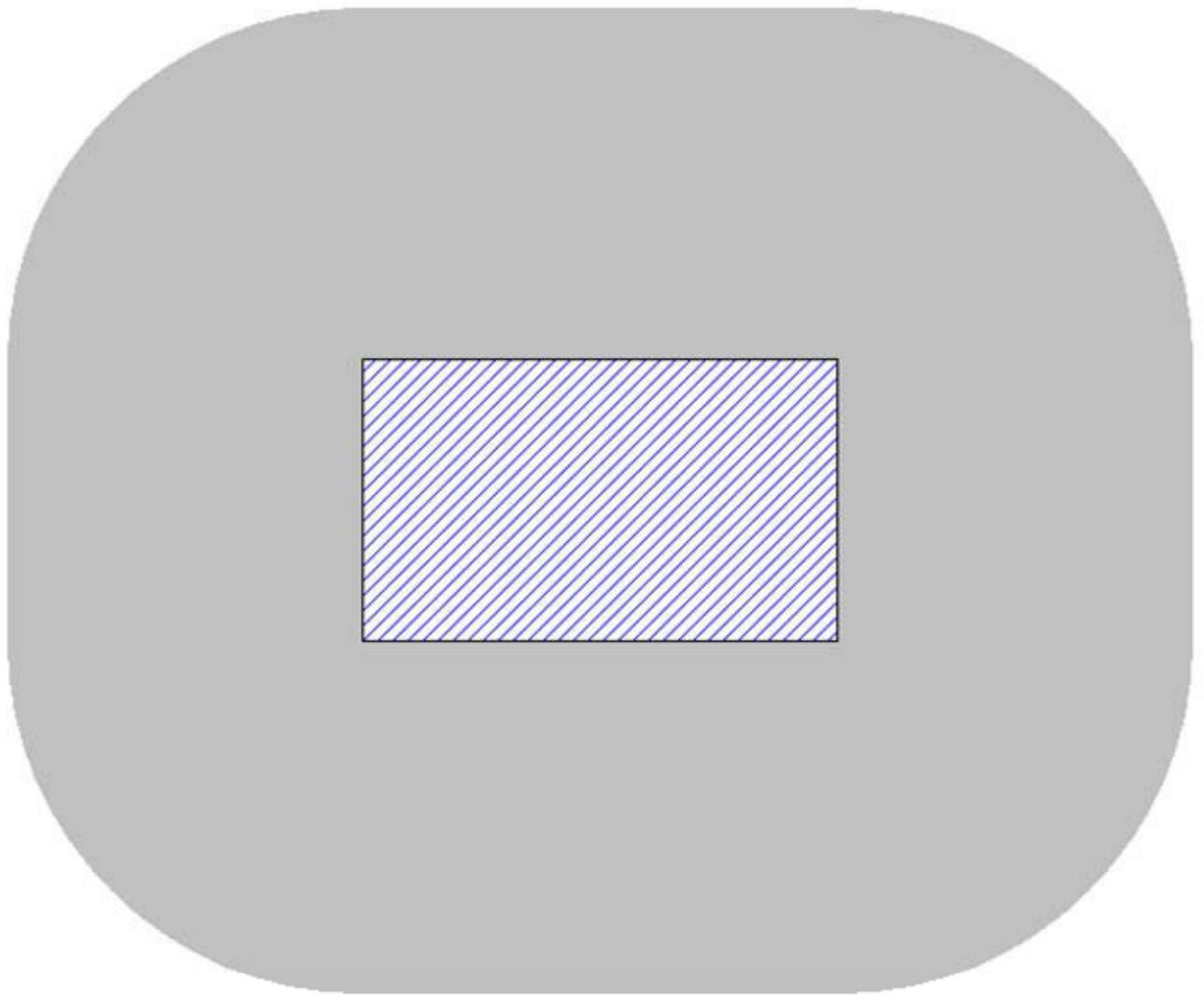


Scala: 1 m

Hmax: 11 m

### **Allegato - Disegno della struttura**

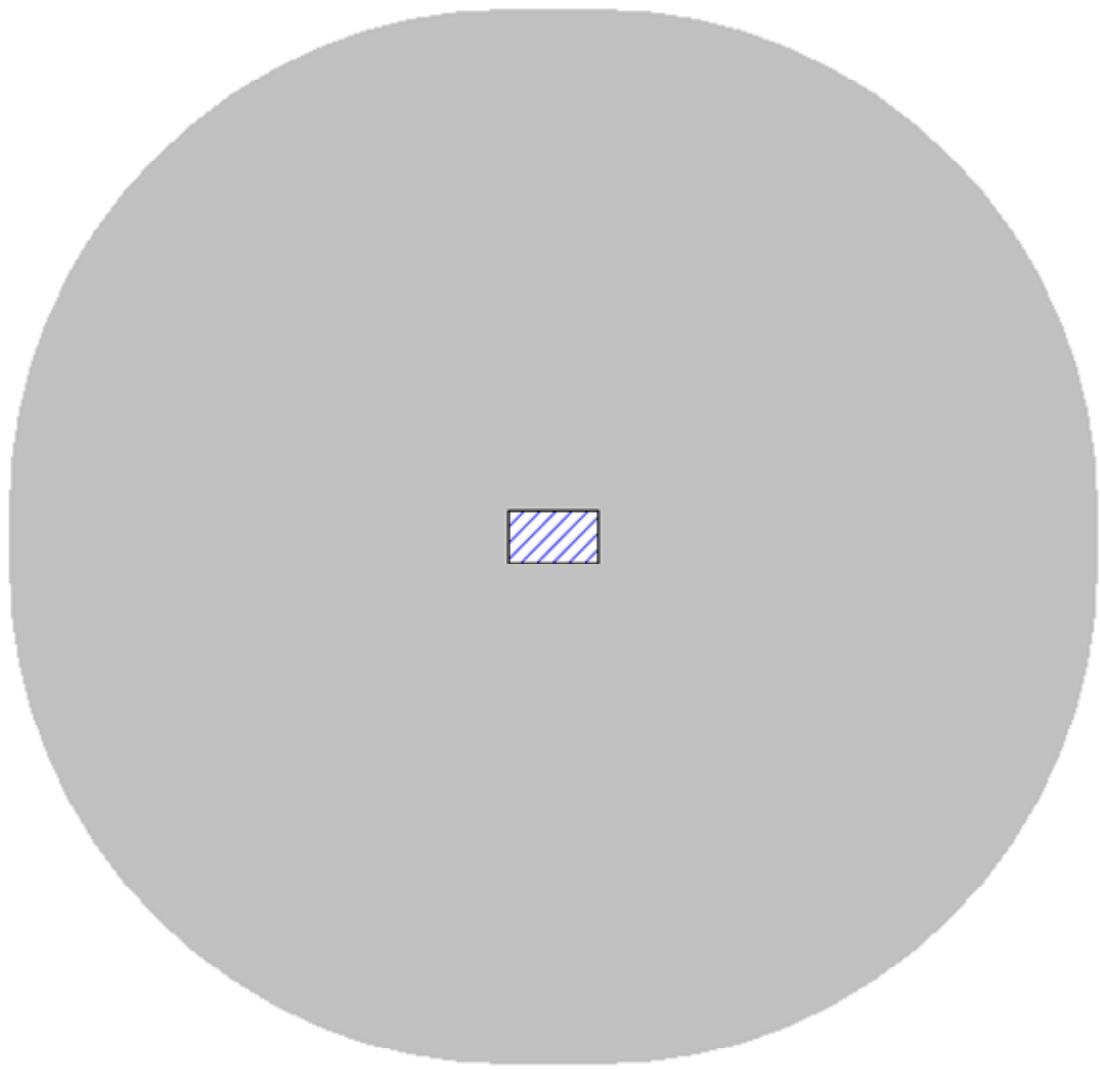
Committente: Comune di Morozzo  
Descrizione struttura: Palestra Morozzo  
Indirizzo: Via Aldo Viglione, 5  
Comune: 12040 Morozzo  
Provincia: CN



**Allegato - Area di raccolta per fulminazione diretta AD**

Area di raccolta AD (km<sup>2</sup>) = 9,29E-03

Committente: Comune di Morozzo  
Descrizione struttura: Palestra Morozzo  
Indirizzo: Via Aldo Viglione, 5  
Comune: 12040 Morozzo



#### **Allegato - Area di raccolta per fulminazione indiretta AM**

Area di raccolta AM (km<sup>2</sup>) = 4,38E-01

Committente: Comune di Morozzo  
Descrizione struttura: Palestra Morozzo  
Indirizzo: Via Aldo Viglione, 5  
Comune: 12040 Morozzo

## Coordinate in formato decimale (WGS84)

**Indirizzo:** Via Aldo Viglione, 1, 12040 Morozzo CN, Italia

**Latitudine:** 44.425443

**Longitudine:** 7.710213



## **VALORE DI $N_G$**

**(CEI EN 62305 - CEI 81-30)**

**$N_G = 2,24$**  fulmini / (anno km<sup>2</sup>)

### **POSIZIONE**

Latitudine: **44,425443° N**

Longitudine: **7,710213° E**

### **INFORMAZIONI**

- Il valore di  $N_G$  è riferito alle coordinate geografiche fornite dall'utente (latitudine e longitudine, formato WGS84). È responsabilità dell'utente verificare l'affidabilità degli strumenti utilizzati per la rilevazione delle coordinate stesse, ivi inclusi la precisione e l'accuratezza di eventuali rilevatori GPS utilizzati per rilevazioni sul campo.
- I valori di  $N_G$  derivano da rilevazioni ed elaborazioni effettuate secondo lo stato dell'arte della tecnologia e delle conoscenze tecnico-scientifiche in materia.
- Il valore di  $N_G$  dipende dalle coordinate inserite. In uno stesso Comune si possono avere più valori di  $N_G$ .
- I valori di  $N_G$  inferiori ad 1 sono stati arrotondati ad uno non essendo significativi valori inferiori all'unità (CEI 81-30, art. 6.5).
- Piccole variazioni delle coordinate possono portare a valori diversi di  $N_G$  a causa della natura discreta della mappa ceraunica.
- I dati forniti da TNE srl possiedono le caratteristiche indicate dalla guida CEI 81-30 per essere utilizzati nella analisi del rischio prevista dalla norma CEI EN 62305-2.
- I valori di  $N_G$  forniti sono di proprietà di TNE srl. Senza il consenso scritto da parte della TNE, è vietata la raccolta e la divulgazione dei suddetti dati, anche a titolo gratuito, sotto qualsiasi forma e con qualsiasi mezzo.

Data, 13 giugno 2018