

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA

IMPIANTO ELETTRICO E RILEVAZIONE ANTINCENDIO

1 - OGGETTO DELLA PROGETTAZIONE

- 1.1 Premessa
- 1.2 Leggi e norme

2 - PRESCRIZIONI RELATIVE AGLI IMPIANTI ELETTRICI

- 2.1 Classificazione dei locali
- 2.2 Descrizione impianto
 - 2.2.1 Prelievo dell'energia elettrica
 - 2.2.2 Quadri elettrici
 - 2.2.3 Linee elettriche
 - 2.2.4 Impianto di illuminazione ordinaria
 - 2.2.5 Impianto di illuminazione di sicurezza
 - 2.2.6 Impianto di forza motrice
 - 2.2.7 Impianto di terra
- 2.3 Caratteristiche tecniche dell'impianto elettrico
 - 2.3.1 Protezione contro i contatti diretti
 - 2.3.2 Protezione contro i contatti indiretti
 - 2.3.3 Caduta di tensione
 - 2.3.4 Protezione delle condutture contro le sovracorrenti
 - 2.3.5 Selettività

3 - PRESCRIZIONI RELATIVE AGLI IMPIANTI SPECIALI E AUSILIARI

- 3.1 Impianto automatico di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme incendio
- 3.2 Identificazione delle zone in cui è suddivisa l'area sorvegliata
- 3.3 Criterio di scelta dei dispositivi
- 3.4 Dimensionamento
 - 3.4.1 Centrale di controllo e segnalazione
 - 3.4.2 Alimentazioni
 - 3.4.3 Rivelatori
 - 3.4.4 Dispositivi manuali di segnalazione incendio
 - 3.4.5 Dispositivi di allarme acustici e luminosi
 - 3.4.6 Interconnessioni per il trasferimento dei segnali

4 - SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI

- 4.1 Cavi e conduttori
- 4.2 Tubazioni e canalizzazioni
 - 4.2.1 Tubazioni
- 4.3 Scatole, cassette di derivazione e morsettiere
- 4.4 Quadri elettrici
- 4.5 Interruttori
- 4.6 Prese a spina
- 4.7 Serie civile
- 4.8 Apparecchi illuminanti
- 4.9 Apparecchi illuminanti di sicurezza

1 OGGETTO DELLA PROGETTAZIONE

1.1 PREMESSA.

La presente relazione specialistica si riferisce alla progettazione dell'impianto elettrico e degli impianti speciali e ausiliari da installare all'interno della struttura.

Questa occupa una superficie di circa 1000 m² in cui sono ricavati: la sala auditorium, il foyer, ed il locali di servizio al primo piano della struttura.

L'auditorium è destinato a sala convegni o proiezioni cinematografiche ed è soggetto al D.M. del 19/08/1996 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio dei locali di trattenimento e di pubblico spettacolo" come locale di trattenimento ed attrazioni varie, aree ubicate in esercizi pubblici ed attrezzate ad accogliere spettacolo, con capienza inferiore a 300 persone.

La sala occupa una superficie di circa 540 m² e può ospitare al massimo 280 persone (affollamento pari a 0,51 persone per ogni m² come definito al punto 4.1 del D.M. 19/08/1996 succitato).

Infine i locali di servizio alla struttura comprendono i servizi igienici per il pubblico, il foyer ed il locale tecnico per gli impianti di condizionamento e di proiezione.

L'impianto elettrico da realizzare è costituito da:

- Quadri elettrici di distribuzione;
- Linee elettriche;
- Impianto di illuminazione ordinaria e di sicurezza;
- Impianto di forza motrice;
- Impianto di terra.

Gli impianti speciali e ausiliari sono invece costituiti da:

- Impianto automatico di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio;

L'impianto elettrico è alimentato da una fornitura di energia elettrica in BT con sistema di distribuzione "TT" con tensione di alimentazione 3F+T di 400 V, frequenza 50 Hz e potenza impegnata di 150 kW.

La distribuzione dell'impianto dal punto di fornitura al quadro generale (QG) è eseguita con cavidotto interrato posto ad opportuna profondità.

Internamente ai locali è utilizzata una distribuzione sotto pavimento con tubazioni flessibili in PVC e cassette di derivazione incassate nelle pareti (nella zona foyer, servizi igienici e locali di servizio al primo piano della struttura), mentre nel locale sala auditorium è previsto l'uso di passerelle per la posa dei cavi poste all'interno del controsoffitto con calate in corrispondenza delle utenze più in basso.

Le tubazioni, le canalizzazioni e soprattutto le cassette di derivazione sono separate a seconda del servizio trasportato, così che si hanno i seguenti circuiti indipendenti:

1. Impianto elettrico
2. Impianto allarme incendio;

1.2 LEGGI E NORME.

Il progetto è stato eseguito facendo riferimento alle norme CEI, alle norme UNI, alle Leggi, ai Decreti ed alle Circolari, elencate di seguito ed in modo che tutti gli impianti ed i componenti che li costituiscono siano realizzati a regola d'arte.

_ Legge n° 186/68 : "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici";

_ Legge n° 791/77 : "Attuazione delle direttive del Consiglio della Comunità Europea (n.72/23/CEE) relative alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico";

_ D.M. 16/02/1982 : "Determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi";_ D.M. 12 aprile 1996 : "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati a combustibili gassosi".

_ D.M. 19 agosto 1996 : "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo".

_ D.L.vo 25 Novembre 1996, n°626 : "Attuazione della direttiva 93/68/CE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione".

_ D.M. 10 Marzo 1998 : "Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro".

_ D.M. 08 Settembre 1999 : "Modificazioni al decreto ministeriale 10 marzo 1998 recante : criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro".

_ D.M. 22 gennaio 2008: "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".

_ D.L.vo 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 dei luoghi di lavoro".

_ D.L.vo 3 agosto 2009 , n° 106 : "Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".

_ CEI 11-17, fascicolo 3407R "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica - Linee in cavo";

_ CEI 17-13/1, fascicolo 5862 "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)";

_ CEI 17-13/2, fascicolo 5863 "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione) Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre";

_ CEI 17-13/3, fascicolo 3445 C "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione (ASD)";

_ CEI 17-13/4, fascicolo 7891 "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassatensione (quadri BT) Parte 4: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate per cantiere (ASC)";

_ CEI-UNEL 35024/1, fascicolo 3516 "Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria";

_ CEI-UNEL 35026, fascicolo 5777 "Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata";

_ CEI 23-51, fascicolo 7204 "Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare";

_ CEI 23-73, fascicolo 6329 "Colonne e torrette a pavimento per installazioni elettriche";

_ CEI 31-33, fascicolo 10204 "Atmosfere esplosive. Parte 14: Progettazione, scelta e installazione degli impianti elettrici";

_ CEI 31-34, fascicolo 9533 "Atmosfere esplosive. Parte 17: Verifica e manutenzione degli impianti elettrici";

_ CEI 31-35, fascicolo 8705 "Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Guida all'applicazione della Norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30). Classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas, vapori o nebbie infiammabili";

_ CEI 31-35/A, fascicolo 8851 "Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Guida all'applicazione della Norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30). Classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas, vapori o nebbie infiammabili. Esempi di applicazione";

_ CEI 31-35;V1, fascicolo 9960 "Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas - Guida all'applicazione della Norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30) - Classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas, vapori o nebbie infiammabili";

_ CEI 31-35/A;V1, fascicolo 10326 "Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Guida all'applicazione della Norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30). Classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas, vapori o nebbie infiammabili: esempi di applicazione.";

_ CEI 31-87, fascicolo 10155 "Atmosfere esplosive. Parte 10-1: Classificazione dei luoghi. Atmosfere esplosive per la presenza di gas";

_ CEI 64-8/1, fascicolo 8608 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali";

_ CEI 64-8/2, fascicolo 8609 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 2: Definizioni";

_ CEI 64-8/3, fascicolo 8610 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 3: Caratteristiche generali";

_ CEI 64-8/4, fascicolo 8611 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza";

_ CEI 64-8/5, fascicolo 8612 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici";

_ CEI 64-8/6, fascicolo 8613 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 6: Verifiche";

_ CEI 64-8/7, fascicolo 8614 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari";

_ CEI 64-8;V1, fascicolo 9490 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.";

_ CEI 64-8;V2, fascicolo 9826 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.";

_ CEI 81-3, fascicolo 5180 "Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico";

_ CEI 81-10/1, fascicolo 8226 "Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali";

_ CEI 81-10/2, fascicolo 8227 "Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio";

_ CEI 81-10/3, fascicolo 8228 "Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone";

_ CEI 81-10/4, fascicolo 8229 "Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture";

_ CEI 81-10;V1, fascicolo 9491 "Protezione contro i fulmini.";

_ CEI 306-2, fascicolo 6779 "Guida per il cablaggio per telecomunicazioni e distribuzione multimediale negli edifici residenziali";

_ CEI 306-6, fascicolo 6956 "Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio generico. Parte 1: Requisiti generali e uffici";

_ CEI 100-7, fascicolo 7529 "Guida per l'applicazione delle Norme sugli impianti di ricezione televisiva";

_ UNI EN 12464-1 "Progettazione dell'illuminazione nei luoghi di lavoro";

_ UNI EN 1838 "Illuminazione di emergenza".

_ UNI 9795 "Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme d'incendio. Sistemi dotati di rivelatori puntiformi di fumo e calore, rivelatori ottici lineari di fumo e punti di segnalazione". Inoltre dovranno essere seguite anche:

2 PRESCRIZIONI RELATIVE AGLI IMPIANTI ELETTRICI.

2.1 CLASSIFICAZIONE DEI LOCALI.

La classificazione dei locali ai fini elettrici è dipendente dal tipo di attività svolta all'interno, pertanto in base a quanto precedentemente descritto, gli impianti elettrici devono essere eseguiti conformemente alle Leggi n° 186/68 e n° 37/08, le quali rimandano all'applicazione delle norme tecniche del Comitato Elettrotecnico Italiano.

- I servizi igienici ed il foyer non presentano rischi particolari per cui in base alle norme CEI 64-8 sono classificati ai fini elettrici come "luoghi ordinari", pertanto l'impianto elettrico viene realizzato utilizzando componenti con grado di protezione non inferiore a IP21.
- La sala auditorium in base alle norme CEI 64-8/7 è classificata come "luoghi a maggior rischio in caso d'incendio" di tipo A, a causa dell'elevata densità d'affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento in caso d'incendio o per l'elevato danno ad animali o cose. Secondo questa classificazione l'impianto elettrico viene realizzato conformemente a quanto indicato nella norma CEI 64-8 parte VII capitolo 751 e 752 con particolare attenzione ai seguenti punti:
- i dispositivi di manovra, controllo e protezione sono posti in luogo a disposizione del personale addetto, oppure posti entro involucri apribili con chiave o attrezzo, in modo da non poter essere manovrati dal pubblico o da personale non addetto;
- gli apparecchi di illuminazione sono mantenuti ad adeguata distanza degli oggetti illuminati se di tipo combustibile; le distanze minime sono le seguenti:
per lampade fino a 100 W - 0,5 m;
per lampade fino da 100 a 300 W - 0,8 m;
per lampade fino da 300 a 500 W - 1 m;
- gli apparecchi con lampade alogene e quelli con lampade ad alogenuri vengono corredati da schermo di sicurezza;

2.2 DESCRIZIONE IMPIANTO.

2.2.1 Prelievo dell'energia elettrica.

Gli impianti elettrici devono essere calcolati sulla base della potenza impegnata; ne consegue che le prestazioni e le garanzie per quanto concerne le portate di corrente, le cadute di tensione, le protezioni e l'esercizio in genere sono riferite alla potenza impegnata.

Detta potenza viene calcolata in base al carico convenzionale dell'impianto.

Il carico convenzionale viene calcolato sommando tutti i valori ottenuti applicando, alla potenza nominale degli apparecchi utilizzatori fissi ed alla potenza corrispondente alla corrente nominale delle prese a spina, i

coefficienti di utilizzazione (K_u) indicati nella tabella seguente ed un coefficiente di contemporaneità globale dell'impianto (K_c):

UTILIZZATORE K_u

- Illuminazione $K_u = 0,90$
- Apparecchi di riscaldamento/condizionamento $K_u = 0,90$
- Prese di corrente 10/16A 0,5 - 0,6

Quindi la potenza impegnata è data dalla somma di tutti i carichi convenzionali degli utilizzatori elettrici moltiplicati per un coefficiente di contemporaneità globale (K_c) pari a 0,7.

In queste ipotesi la potenza installata massima risulta pari a circa 145 kW e quella effettivamente impegnata risulta pari a circa 106 kW trifase e corrente di corto circuito presunta ai morsetti stimata in 25 kA.

I contatori elettrici dell'ente distruttore sono posizionati all'esterno della struttura in apposito vano ricavato sul muro di recinzione,

2.2.2 Quadri elettrici.

I quadri sono dotati di sportello con chiusura a chiave .

Nell'impianto oggetto della progettazione sono presenti i seguenti quadri elettrici:

- Quadro Generale (QG).
E' installato all'interno del foyer, a valle del punto di fornitura dell'energia elettrica.
Il quadro, formato da una carpenteria in materiale plastico autoestinguente con grado di protezione IP40, è cablato con un interruttore automatico magnetotermico differenziale di tipo selettivo come generale d'impianto ed è corredato anche di scaricatori di sovratensione.

Gli interruttori utilizzati per il comando e la protezione dei circuiti a valle del quadro sono rappresentati negli schemi unifilari allegati.

La linea di arrivo al quadro QG è realizzata con cavo multipolare di tipo FG7OR di sezione come specificato negli schemi unifilari allegati.

Il quadro generale, oltre all'interruttore magnetotermico differenziale generale di tutto l'impianto contiene anche gli scaricatori di sovratensione, e una serie di interruttori automatici magnetotermici e magnetotermici differenziali per la protezione dei seguenti circuiti:

- Quadro bancone bar (QB);
- Quadro retropalco (QR);
- Quadro primo piano (Q1P)
- Circuito interruzione alimentazione UNITA' REFRIGERAZIONE
- Circuito interruzione alimentazione UNITA' TRATTAMENTO ARIA
- Circuito interruzione alimentazione UNITA' VENTILAZIONE
- Circuito per il pilotaggio dei teleruttori di comando degli estrattori di fumo
- Circuiti di illuminazione esterna;
- Circuiti di illuminazione dei servizi igienici;
- Circuiti elettrici foyer;
- Circuiti di alimentazione delle centrali antintrusione e rivelazione fumi.
- Circuiti di alimentazione prese foyer
- Circuiti di illuminazione della sala polivalente

La protezione contro i contatti indiretti sul quadro QG è eseguita mediante il doppio isolamento fino ai morsetti di ingresso dell'interruttore generale e con l'interruzione automatica dei circuiti a valle dell'interruttore differenziale di tipo selettivo.

- Quadro bancone bar (QB).
Nel foyer è stato installato il quadro elettrico di predisposizione di un'eventuale bancone bar che contiene, oltre a un interruttore magnetotermico differenziale generale, gli interruttori magnetotermici automatici per
 - Circuiti di illuminazione
 - Circuiti prese

oltre a

- Alimentazione presa interbloccata 220V
- Alimentazione presa interbloccata 380V

Le linee elettriche in partenza da questo quadro sono realizzate con conduttori unipolari di tipo N07V-K installati in di tubazioni in PVC flessibile per posa sotto traccia.

La protezione contro i contatti indiretti sul quadro QB è realizzata mediante l'interruzione automatica dei circuiti con interruttori differenziali.

- **Quadro retropalco (QC)**

E' installato alle spalle del palcoscenico, è costituito da una carpenteria in materiale plastico autoestinguente, per posa sotto traccia corredato di porta trasparente.

Contiene oltre a un interruttore magnetotermico differenziale gli interruttori magnetotermici automatici per

- Circuiti di illuminazione palcoscenico
- Circuiti prese palcoscenico

oltre a

- Alimentazione presa interbloccata 220V
- Alimentazione presa interbloccata 380V

Le linee elettriche in partenza da questo quadro per l'alimentazione delle apparecchiature sono realizzate con conduttori unipolari di tipo N07V-K installati in di tubazioni in PVC flessibile per posa sotto traccia per le utenze sul palcoscenico, mentre con conduttori multipolari di tipo FG7OR posti all'interno di canalette per i circuiti di illuminazione.

La protezione contro i contatti indiretti sul quadro QC è realizzata mediante l'interruzione automatica dei circuiti con interruttore differenziale.

2.2.3 Linee elettriche.

La maggior parte dei locali dell'attività è classificata ai fini elettrici come "luoghi a maggior rischio in caso d'incendio", per cui le condutture devono avere le caratteristiche particolari riportate nella parte 751 della norma CEI 64-8/7 e di seguito evidenziate.

Generalmente i fattori che causano incendi nelle condutture elettriche sono: cortocircuiti, riscaldamento, contatti elettrici e coinvolgimento delle condutture stesse in incendi; pertanto, esse devono essere realizzate in modo da non essere né causa d'innescio né causa di propagazione di incendi indipendentemente dai fattori elettrici e/o fisici che li hanno causati.

Per il raggiungimento degli scopi sopra prefissati, le condutture devono essere realizzate e protette come indicato nei punti seguenti:

- Le condutture che attraversano questi luoghi, ma che non sono destinate all'alimentazione elettrica al loro interno, non devono avere connessioni lungo il percorso all'interno di questi luoghi a meno che le connessioni siano poste in involucri che soddisfino la prova contro il fuoco (come definita nelle relative norme di prodotto), per esempio soddisfino le prescrizioni per scatole da parete in accordo con la Norma CEI EN 60670 (CEI 23-48).
- È vietato l'uso dei conduttori PEN (schema TN-C); la prescrizione non è valida per le condutture che transitano soltanto.
- I dispositivi di protezione contro le sovracorrenti devono essere installati all'origine dei circuiti; sia di quelli che attraversano i luoghi in esame, sia quelli che si originano nei luoghi stessi (anche per alimentare apparecchi utilizzatori contenuti nel luogo a maggior rischio in caso di incendio).
- Le condutture che attraversano l'auditorium nel controsoffitto su passerella sono realizzate con cavi non propaganti l'incendio del tipo FG7OM1 AFUMEX

E' vietata l'inserzione di interruttori o di fusibili sui conduttori di protezione.

2.2.4 Impianto di illuminazione ordinaria.

I locali in genere ed i luoghi di lavoro in particolare devono disporre di sufficiente luce naturale ed essere dotati di un'adeguata illuminazione artificiale.

L'illuminazione ha un ruolo importante per la sicurezza e la salute sia delle persone che dei lavoratori e deve assicurare:

- una buona visibilità per rendere sicuro ed agevole lo svolgimento del lavoro;
- un adeguato comfort ambientale inteso come sensazione di benessere visivo dei soggetti che occupano i locali.

Un impianto di illuminazione deve essere in grado di illuminare uniformemente un ambiente senza provocare ombre o contrasti troppo accentuati e causare abbagliamento diretto o riflesso.

Infatti eccessive differenze di illuminamento creano disagio visivo; occorre pertanto ottenere la maggiore uniformità possibile dell'illuminamento in ambiente con un'opportuna disposizione degli apparecchi di illuminazione.

Il tipo di attività svolto determina la quantità e la qualità della luce che deve essere fornita all'ambiente dall'impianto di illuminazione artificiale.

Gli impianti di illuminazione artificiale per interni sono regolati dalle seguenti norme tecniche:

- Norma UNI-EN 12464-1 "Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro in interni";
- UNI EN 12665:2004 "Luce e illuminazione - Termini fondamentali e criteri per i requisiti illuminotecnici";
- UNI EN 13032-2:2005 "Luce e illuminazione - Misurazione e presentazione dei dati fotometrici di lampade e apparecchi di illuminazione - Parte 2: Presentazione dei dati per posti di lavoro in interno e in esterno".

La norma UNI-EN 12464-1 definisce i seguenti parametri illuminotecnici che caratterizzano gli impianti di illuminazione artificiale:

- livello di illuminamento medio mantenuto En calcolato sulla superficie di lavoro all'altezza di 0,85 m dal piano di calpestio e garantito durante la vita dell'impianto;
- uniformità dell'illuminamento;
- tonalità della luce e resa di colore;
- indice unificato dell'abbagliamento UGR.

I parametri illuminotecnici per i vari tipi di locale sono riepilogati nella tabella seguente:

Illuminamento medio mantenuto	En	UGR	Ra
SERVIZI IGIENICI	200	25	80
AUDITORIUM	300	22	80
FOYER – HALL	100	22	80

L'impianto elettrico di illuminazione ordinaria viene realizzato con apparecchi illuminanti diversi sia per caratteristiche costruttive, sia per tipo di sorgente luminosa, in base all'ambiente di installazione:

Vengono proposti apparecchi illuminanti diversi a seconda degli ambienti:

- auditorium; vengono utilizzati apparecchi illuminanti a led per montaggio su binario portante metallico sospeso dal soffitto del tipo IVELA cod. 724FO grado di protezione IP44. L'accensione avviene direttamente dal quadro elettrico. Il livello di illuminamento è regolabile per accensioni e spegnimenti graduali nella sala.
Sul palcoscenico vengono utilizzati faretti alogeni in bassa tensione incassati nel controsoffitto; l'accensione avviene dal quadro nel retropalco
Sono previsti percorsi segnapasso realizzati tramite strip led blu lungo il perimetro dell'auditorium (a parete) ed al centro del corridoio centrale (a pavimento)
- foyer: vengono utilizzati faretti alogeni in bassa tensione 12/24V incassati nel controsoffitto. L'accensione avviene direttamente dal quadro elettrico
- servizi igienici e locali al primo piano: vengono utilizzati apparecchi illuminanti per montaggio a parete o plafone con grado di protezione almeno di IP4X equipaggiati con lampade fluorescenti lineari o compatte e corredati di schermo opale. L'accensione avviene localmente con interruttori posti in scatole portafrutto da incasso ed installati in prossimità degli accessi ai locali
- Illuminazione esterna: nelle immediate vicinanze del foyer è prevista l'installazione di faretti a led di colore blu incassati a pavimento, in bassa tensione, comandati direttamente dal quadro generale, mentre intorno alla costruzione sono previsti globi in policarbonato su palo di altezza 4m, la cui accensione è comandata dal quadro generale

2.2.5 Impianto di illuminazione di sicurezza.

L'illuminazione di sicurezza per l'esodo viene installata in tutti i luoghi e deve avere intensità sufficiente ad illuminare le vie e le uscite di emergenza per consentire in caso di black-out lo sfollamento degli occupanti l'attività in condizioni di sicurezza.

La norma UNI EN 1838 prescrive i livelli minimi di illuminamento che deve essere garantito nelle vie d'esodo su un piano orizzontale ad 1 m di altezza dal piano di calpestio:

- 1 lux sulla linea mediana della via di esodo;
- 0,5 lux in una fascia centrale della via di esodo pari alla metà della sua larghezza.

La segnaletica di sicurezza può essere illuminata mediante una fonte esterna, oppure un cartello retroilluminato.

L'altezza di installazione degli apparecchi di sicurezza deve essere non inferiore a 2 m e gli apparecchi illuminanti devono poter raggiungere il 50% del livello minimo di illuminamento richiesto in un tempo inferiore a 5 s (entro 60 s il livello di illuminamento deve essere del 100%).

All'interno dell'auditorium tre delle linee di illuminazione poste su binario (quelle in corrispondenza delle sei uscite di sicurezza, come da schema d'impianto allegato) sono alimentate da UPS che garantisce almeno un'ora di autonomia (posto all'interno o nelle adiacenze del QG) quindi anche in mancanza di rete rimangono accese garantendo l'illuminazione di emergenza.

Negli altri locali (foyer, servizi igienici, ecc) l'impianto di illuminazione di sicurezza per l'attività è realizzato con apparecchi illuminanti "SE" di tipo autonomo, muniti di batterie che consentano di avere una durata in emergenza di almeno 1 h con un tempo di ricarica di 12 h.

Oltre all'impianto di illuminazione di sicurezza antipanico e per l'esodo, è previsto anche un impianto di segnalazione di sicurezza che consenta di indicare le vie di esodo dall'edificio. La segnaletica di sicurezza delle vie di esodo deve essere visibile sia in condizioni ordinarie, sia in mancanza dell'illuminazione ordinaria, per cui gli apparecchi scelti per questa funzionalità devono essere del tipo "sempre accesi".

Elettricamente gli apparecchi adibiti a illuminazione di emergenza sono alimentati mediante circuiti elettrici derivati direttamente dal quadro generale, con conduttori multipolari di tipo FG70R non propaganti l'incendio posati su passerelle nel controsoffitto.

Quindi gli apparecchi utilizzati saranno disposti come indicato negli elaborati grafici di progetto allegati.

2.2.6 Impianto di forza motrice.

All'interno dei locali l'impianto di forza motrice è costituito dalle prese a spina per uso domestico e similare 2P+T 10/16A di tipo bipasso.

Le prese sono costituite da apparecchiature della serie civile per montaggio su scatole portafrutto da incasso alimentate dai quadri di distribuzione.

Nella zona bancone bar e retropalco oltre a prese a spina per uso domestico 2P+T di tipo bipasso sono installate prese CEE interbloccate da installare a vista su apposita basetta.

L'impianto di alimentazione delle prese a spina e delle apparecchiature elettroidrauliche è realizzato con tubazioni rigide in PVC per posa a parete e conduttori unipolari di tipo N07V-K di sezione non inferiore a 2,5 mm²

2.2.7 Impianto di terra.

L'impianto di terra è finalizzato al collegamento alla stessa terra di tutte le parti metalliche conduttrici e accessibili dell'impianto elettrico (collegamento o messa a terra di protezione).

La messa a terra di protezione, coordinata con un adeguato dispositivo di protezione, ad esempio il relè differenziale, realizza il metodo di "Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione" che è il metodo correntemente utilizzato contro i contatti indiretti.

Scopo dell'impianto di terra, negli impianti utilizzatori alimentati da sistemi di I categoria, è di convogliare verso terra la corrente di guasto, provocando l'intervento del dispositivo di protezione che provvede all'automatica interruzione della corrente di guasto, evitando il permanere di tensioni pericolose sulle masse.

Gli elementi che costituiscono l'impianto di terra sono i seguenti:

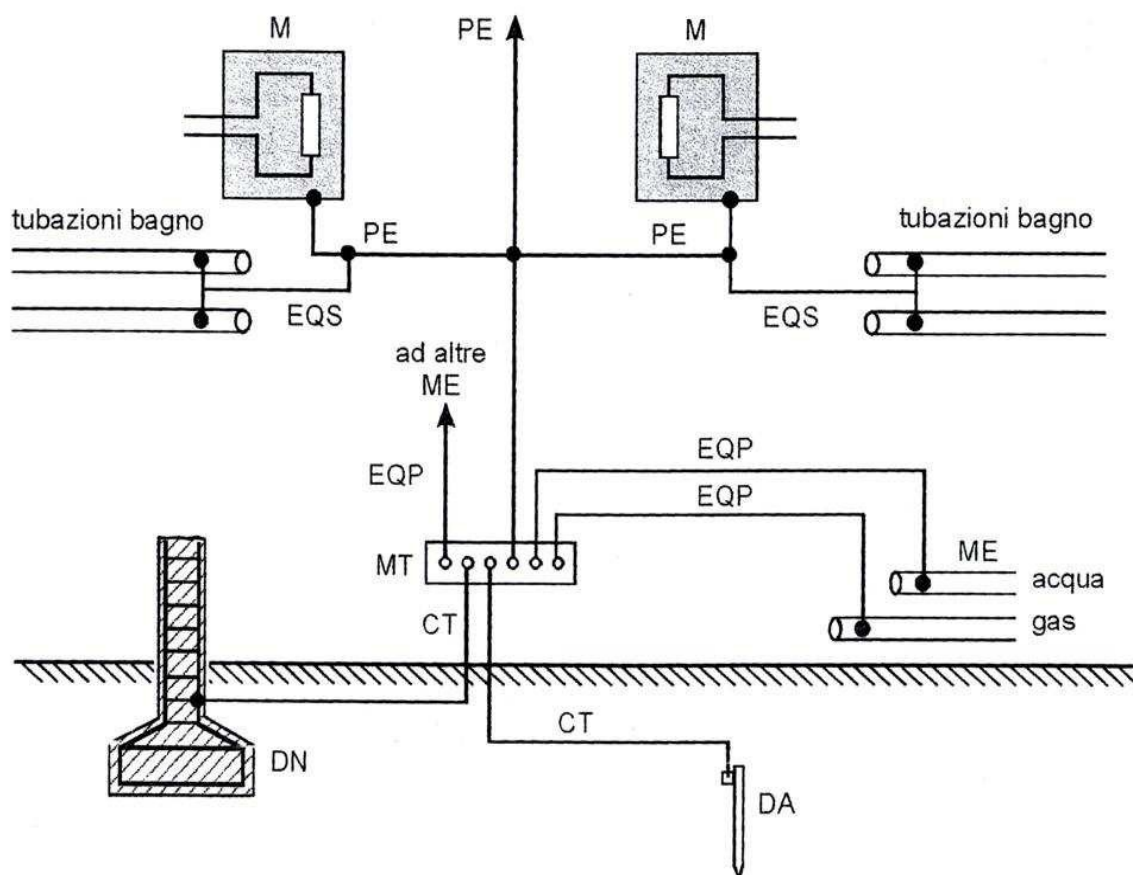
- DA = dispersore intenzionale;
- DN = dispersore di fatto;
- CT = conduttore di terra;
- ME = massa estranea;
- M = massa;
- PE = conduttore di protezione;

EQP = conduttore equipotenziale principale;
EQS = conduttore equipotenziale supplementare;
MT = collettore (nodo) principale di terra.

L'impianto di terra viene realizzato in modo da avere un coordinamento tra il valore della resistenza di terra e i dispositivi di protezione presenti nell'impianto come specificato nel paragrafo successivo.

Tutti i componenti che costituiscono l'impianto di terra e che sono di seguito elencati, devono sopportare senza danneggiamento, le sollecitazioni termiche e dinamiche più gravose che possono crearsi in caso di guasto:

- **DISPERSORE (DA, DN):** è costituito dai seguenti elementi dispersori naturali costituiti da:
 - corda di rame di sezione 35 mm² posta nello scavo realizzato intorno ai muri perimetrali dell'auditorium
 - collegamento alle strutture di fondazione in cemento armato (plinti e rete metallica del pavimento)
 - picchetto in ferro zincato posto negli appositi pozzetti ispezionabili



Le giunzioni tra gli elementi del dispersore e il conduttore di terra sono realizzate con saldatura forte o autogena o con appositi morsetti o manicotti che assicurino un contatto equivalente a quello della saldatura (CEI 64-8/5 art. 542.3.2). I morsetti ed i bulloni sono di acciaio zincato a caldo, rame indurito o acciaio inox, è ammesso l'uso dei bulloni zincati elettroliticamente purché verniciati. Le saldature dei materiali ferrosi, quando non sono annegate nel calcestruzzo, devono essere verniciate.

- **CONDUTTORI DI TERRA (CT):** è l'elemento che collega i dispersori al collettore o nodo principale di terra, ed è costituito da un conduttore di sezione calcolata in modo uguale a quella dei conduttori di protezione, ma non inferiore a:

- 16 mm² se di rame o ferro zincato con protezione contro la corrosione, ma non meccanica;
- 25 mm² se di rame e non protetto contro la corrosione e meccanica;
- 50 mm² se in ferro zincato e non protetto contro la corrosione e meccanica;

Il conduttore di terra deve essere provvisto di dispositivo di apertura in posizione accessibile, manovrabile con attrezzo, da utilizzarsi in caso di misurazioni elettriche.

- **COLLETTORE O NODO PRINCIPALE DI TERRA (MT):** è realizzato da una barra di rame di sezione 20x5 mm sulla quale saranno praticati dei fori per permettere di imbullonare il conduttore di terra, i conduttori di protezione ed i conduttori equipotenziali principali. La barra è poi contenuta all'interno di una cassetta di derivazione con coperchio trasparente o all'interno del quadro elettrico di distribuzione principale QG
- **CONDUTTORI DI PROTEZIONE (PE):** sono costituiti dai conduttori che collegano il collettore o nodo principale di terra con le masse dell'impianto elettrico. Questi conduttori possono essere sia anime di cavi multipolari, sia conduttori unipolari facenti parte o meno della stessa conduttura dei conduttori attivi. Per i conduttori di protezione è necessario avere le seguenti sezioni:
 - sezione uguale a quella del conduttore di fase, almeno fino ad una sezione di 16 mm²;
 - sezione pari a 16 mm² per sezioni del conduttore di fase comprese tra 16 mm² e 35 mm²;
 - sezione pari a metà di quella del conduttore di fase quando quest'ultimo presenta sezioni superiori a 35 mm²;

La sezione minima dei conduttori di protezione unipolari posati in tubazioni o canalizzazioni distinte da quelli di fase è di 2,5 mm² con protezione meccanica o 4 mm² senza protezione meccanica;

- **CONDUTTORI EQUIPOTENZIALI (EQP, EQS):** devono collegare le masse o le masse estranee di notevole estensione. I conduttori equipotenziali principali avranno una sezione pari a metà di quella del conduttore di protezione, ma non inferiore a 6 mm² (se il conduttore è in rame la sezione massima può essere di 25 mm²).

2.3 CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'IMPIANTO ELETTRICO.

Per gli impianti elettrici in questione vengono di seguito riportate le caratteristiche tecniche principali ai quali sono soggetti gli impianti:

2.3.1 Protezione contro i contatti diretti.

La protezione contro i contatti diretti viene realizzata mediante isolamento delle parti attive o con l'utilizzo di involucri con grado di protezione superiore a IpxxB. Poiché tutti i componenti e le apparecchiature impiegate hanno un grado di protezione almeno IP20, la condizione di protezione contro i contatti diretti risulta rispettata.

Inoltre è garantita la protezione addizionale contro i contatti diretti anche mediante l'utilizzo di interruttori automatici magnetotermici differenziali con corrente di intervento non superiore a 30 mA in base alla norma CEI 64-8/4, articolo 412.5.1.

2.3.2 Protezione contro i contatti indiretti.

I sistemi di protezione contro i contatti indiretti possono essere di due tipi:

- Passivi: che non prevedono l'interruzione del circuito e prevedono: il doppio isolamento, la protezione mediante bassissima tensione: SELV o PELV, i locali isolati o la separazione dei circuiti;
- Attivi: che prevede l'interruzione del circuito, si attua mediante la messa a terra.

La protezione contro i contatti indiretti è realizzata con l'interruzione automatica dell'alimentazione, secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8, articolo 413.1, e utilizzando componenti di classe II, norma CEI 64-8, articolo 413.2.

I componenti, per i quali la protezione nei confronti dei contatti indiretti è realizzata tramite doppio isolamento, sono:

- le condutture costituite da cavo N07V-K posato entro tubazioni in PVC, o da cavi FROR 450/750V ed FG7(O)R 0,6/1 KV, CEI 64-8/4, articolo 413.2.1.1;
- gli apparecchi autonomi per l'illuminazione di sicurezza;
- gli involucri degli apparecchi di comando installati a vista;
- gli involucri dei quadri elettrici di distribuzione in materiale plastico.

La protezione mediante interruzione automatica dei circuiti è realizzata come indicato nella normativa limitando la tensione di contatto presente sulle masse in caso di guasto.

Nei circuiti derivati dalla fornitura di energia elettrica, in considerazione del tipo di sistema di alimentazione "TT" e del tipo dei locali, la tensione di contatto deve essere limitata al valore di 50 V, per cui la resistenza dell'impianto di terra deve avere un valore pari a:

$$R_t \leq 50 / I_d.$$

Nell'impianto in questione, le linee di alimentazione dei circuiti terminali sono tutte protette con interruttori differenziali di tipo istantaneo, mentre la linea principale è protetta con interruttore differenziale di tipo selettivo al fine di garantire la necessaria selettività all'impianto.

In base al più elevato valore di corrente differenziale di intervento presente che ha valore pari a $I_d = 300$ mA, dalla relazione sopra indicata la resistenza di terra deve essere inferiore a 166 ohm. Questo valore costituisce pertanto condizione di progetto per l'impianto di terra.

2.3.3 Caduta di tensione.

La caduta di tensione tra il punto di fornitura ed il più lontano utilizzatore alimentato è stata calcolata inferiore al 4% del valore nominale (400V) della tensione di alimentazione.

2.3.4 Protezione delle condutture contro le sovracorrenti.

Le sovracorrenti vengono usualmente divise in due categorie: sovraccarico e cortocircuito.

La protezione delle condutture contro il sovraccarico è assicurata dagli interruttori di tipo automatico magnetotermico installati nei quadri elettrici che consentono di interrompere automaticamente l'alimentazione elettrica prima che tali correnti possano diventare pericolose a causa degli effetti termici prodotti nei conduttori (riscaldamento nocivo all'isolamento).

Per la protezione contro i sovraccarichi devono essere verificate le seguenti condizioni di coordinamento tra i conduttori e dispositivi di protezione (norma CEI 64-8, all'articolo 433.2):

$$I_b < I_n < I_z$$

$$I_f < 1,45 \times I_z.$$

Il valore della corrente di impiego I_b per ciascun circuito è determinato analiticamente, essendo nota la potenza impegnata dagli impianti utilizzatori; i valori della potenza impegnata dai vari circuiti sono dedotti da quelli dalla potenza installata (dati di targa delle apparecchiature), pesati con opportuni fattori di utilizzo e contemporaneità.

La portata in regime permanente della conduttura è determinata in base alle tabelle CEI-UNEL 35024/1, 35024/2 e 35026 e deve tenere conto oltre che del tipo di posa impiegato anche dei coefficienti di riduzione dovuti allo stipamento dei cavi. Non sono state invece applicate riduzioni connesse con la temperatura ambiente, in quanto la stessa non supera i valori ipotizzati nelle tabelle.

Negli elaborati grafici schematici elettrici dei quadri sono riportati i valori della portata I_z per ciascuna conduttura nelle effettive condizioni di posa. È inoltre indicato il numero di circuiti o di cavi caricati costituenti la conduttura, parametro fondamentale per la determinazione del fattore di riduzione della portata.

Per contrastare il fenomeno del cortocircuito è invece necessario:

- determinare il valore della corrente di cortocircuito presunta I_{cc} in ogni punto della conduttura;
- predisporre un dispositivo (interruttore automatico o fusibile) che sia in grado di interrompere la I_{cc} ;
- accertarsi, con una verifica di tipo energetico, che la temperatura raggiunta dall'isolante del cavo prima dell'interruzione, non abbia oltrepassato i valori limite previsti dalla norma per salvaguardare l'integrità del cavo stesso.

Dopo aver determinato i valori della corrente minima ($I_{cc \min}$) e massima ($I_{cc \max}$) di cortocircuito, è necessario verificare, con riferimento all'energia passante attraverso l'interruttore automatico, che sia soddisfatta la relazione prescritta dall'articolo 434.3.2 della Norma CEI 64-8:

$$I^2 \times t < K^2 \times S^2$$

Quest'ultima condizione è verificata solo per il punto di installazione del dispositivo di protezione (corrente massima) in quanto è utilizzato un unico dispositivo di protezione sia per i sovraccarichi che per i cortocircuiti. La verifica a fondo linea (corrente minima) è perciò omessa come previsto dalla norma CEI 64-8/4, sez. 433, 434 e 435.

2.3.5 Selettività.

La selettività può essere:

- cronometrica: si realizza regolando i tempi di ritardo di intervento degli sganciatori con valori crescenti risalendo l'impianto;
- amperometrica: sfrutta il diverso valore assunto dalla corrente di cortocircuito al variare della posizione ove si manifesta il guasto;
- di zona (o accelerata): consiste nel determinare quale sia l'interruttore più vicino al guasto utilizzando la stessa corrente di guasto come elemento di riferimento e creando un interscambio di informazioni tra vari interruttori (è necessario che gli sganciatori degli interruttori siano dotati di microprocessore);
- energetica: viene attuata quando tra due interruttori non è possibile impostare un tempo di ritardo di intervento; in questo caso vengono confrontate le curve dell'energia specifica passante. Si ottiene selettività energetica se le due curve non hanno punti di intersezione.

L'impianto elettrico è progettato in modo da avere un coordinamento di tipo selettivo almeno per quanto riguarda la selettività differenziale.

Questa è realizzata installando nel quadro elettrico generale un interruttore automatico magnetotermico differenziale con corrente differenziale di 300 mA di tipo S che quindi è selettivo rispetto agli interruttori automatici magnetotermici differenziali di tipo istantanei montati a valle negli altri quadri.

3 PRESCRIZIONI RELATIVE AGLI IMPIANTI SPECIALI E AUSILIARI.

3.1 IMPIANTO AUTOMATICO DI RIVELAZIONE, DI SEGNALAZIONE MANUALE E DI ALLARME INCENDIO.

L'impianto fisso automatico di rivelazione d'incendio ha la funzione di rilevare e segnalare un principio di incendio nel minore tempo possibile, mentre l'impianto di segnalazione manuale permette una segnalazione nel caso in cui l'incendio sia rilevato dall'uomo.

In entrambi i casi viene attivato un allarme incendio acustico ed ottico allo scopo di favorire un tempestivo esodo delle persone e attivare i piani di intervento.

L'impianto che si prevede di installare nella struttura è un impianto fisso automatico di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio realizzato in conformità alla norma tecnica UNI 9795/2010 e che comprende i seguenti componenti (vedere schema allegato):

- rilevatori di fumo (indicati con F nello schema allegato);
- rivelatori di calore – termovelocimetri (indicati con T nello schema allegato);
- centrale di controllo e segnalazione (nelle vicinanze del quadro generale);
- punti di segnalazione manuale;
- apparecchiatura di alimentazione
- segnalatore acustico/visivo di incendio

Il sistema fisso automatico di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio presenta caratteristiche diverse a seconda dei criteri di gestione degli allarmi. A questo proposito si individuano i seguenti sistemi:

1. Sistema convenzionale ad indirizzamento collettivo, detto anche a zone collettive la cui particolarità di funzionamento è quella di fornire un'indicazione sulla "zona" di origine dell'allarme;

2. Sistema analogico/digitale autoindirizzante, detto anche ad intelligenza distribuita la cui particolarità di funzionamento è quella di fornire un'indicazione puntuale sull'origine dell'allarme, cioè un'identificazione automatica del singolo rivelatore in allarme.

3.2 IDENTIFICAZIONE DELLE ZONE IN CUI È SUDDIVISA L'AREA SORVEGLIATA.

Le aree sorvegliate, tenute sotto controllo dal sistema di rivelazione, divise in zone sono:

- auditorium
- foyer
- locali al primo piano della struttura

i servizi igienici non dispongono di sistema di rilevamento.

3.3 CRITERIO DI SCELTA DEI DISPOSITIVI.

L'impianto di rivelazione automatica e segnalazione di allarme d'incendio scelto è di tipo analogico/digitale autoindirizzante, viene dimensionato e realizzato secondo quanto previsto dalla Norma UNI 9795/2010.

L'architettura dell'impianto si basa su di una centrale modulare componibile a logica programmabile in grado di consentire la gestione fino a 2 loop di rivelazione, con 125 indirizzi per loop. La gestione dell'impianto è centralizzata in un unico punto da dove è possibile controllare tutto l'impianto, verificare eventuali eventi presenti, effettuare esclusioni di singoli rivelatori, zone o loop, analizzare lo stato di tutti i dispositivi collegati, controllare il valore analogico di ogni singolo rivelatore.

La rivelazione di un principio d'incendio è affidata a due tipi di sensori:

- Rivelatori puntiformi di fumo: i rivelatori puntiformi di fumo sono conformi alle norme UNI EN 54-7, funzionanti secondo il principio della diffusione della luce, della trasmissione della luce e della ionizzazione. I rivelatori puntiformi di fumo sono adatti per la rivelazione di tutti i fumi visibili in particolare: fuochi covanti e fuochi a lento sviluppo.
- Rivelatori puntiformi di fumo e calore (termovelocimetrico) a tripla tecnologia ad effetto Tyndall analogici intelligenti che verificano l'innalzamento anomalo della temperatura nel locale piuttosto che il fumo derivante dal principio d'incendio.

In ausilio ai rivelatori automatici sono previsti pulsanti manuali di allarme incendio posizionati in prossimità delle uscite di sicurezza e lungo i percorsi d'esodo, e comunque in punti raggiungibili con percorsi inferiori a 30 m.

L'impianto è completato con dispositivi di segnalazione di allarme di tipo acustico e ottico.

3.4 DIMENSIONAMENTO.

3.4.1 Centrale di controllo e segnalazione.

Il sistema fisso automatico di rivelazione e segnalazione allarme d'incendio è costituito da una centrale di controllo e segnalazione del tipo a tecnologia analogica/digitale indirizzabile e conforme alle norme UNI EN-54-2. Questa tecnologia consente di individuare univocamente ciascun rilevatore automatico o punto di segnalazione manuale.

La centrale di tipo modulare e componibile consente la gestione di massimo 99 zone, con possibilità di esclusione delle linee, dotata di segnalazione acustica con cicalino degli allarmi o dei malfunzionamenti dei sensori, uscita temporizzata per segnalazione acustica e visiva di allarme.

La centrale viene installata in prossimità del quadro elettrico generale (QG) in luogo permanentemente sorvegliato e facilmente accessibile dal personale.

Dalla centrale di controllo e segnalazione è derivato un unico loop a cui sono collegati tutti i componenti (rivelatori e dispositivi manuali di segnalazione), realizzato ad anello chiuso e equipaggiato con i dispositivi di isolamento, conforme alle norme UNI EN 54-17, in grado di assicurare che un corto circuito o una interruzione della linea non impedisca la segnalazione di allarme incendio.

Sul loop sono collegati anche i dispositivi manuali di segnalazione in quanto sono univocamente identificabili sulla centrale di controllo e segnalazione.

La centrale deve comandare inoltre, in caso di rilevamento di incendio, lo spegnimento del sistema di condizionamento dell'auditorium, per evitare l'alimentazione dell'incendio stesso da parte della ventilazione forzata e l'azionamento dei teloruttori che comandano l'apertura automatica degli estrattori di fumo.

3.4.2 Alimentazioni.

Il sistema fisso automatico di rivelazione e segnalazione allarme d'incendio è corredato di un'apparecchiatura di alimentazione costituito da due sorgenti di alimentazione in conformità alla norma UNI EN 54-4:

1. alimentazione primaria derivata dalla rete di distribuzione pubblica;
2. alimentazione di riserva di tipo automatico ad interruzione media superiore a 0,5 secondi, ma inferiore od uguale a 15 secondi realizzata mediante delle batterie di accumulatori.

L'alimentazione primaria è derivata dal vicino quadro elettrico degli uffici sul quale viene installato un interruttore automatico magnetotermico differenziale a protezione della centrale di controllo e segnalazione.

L'alimentazione di riserva è costituita da una batteria di accumulatori ed un caricabatterie disposti internamente alla centrale di controllo e segnalazione, dimensionati in modo da assicurare il corretto funzionamento dell'intero sistema per 24 h, e il contemporaneo funzionamento dei segnalatori di allarme per almeno 30 minuti con circuito di ricarica delle batterie di tipo automatico e tale da consentire la ricarica completa entro 12 h.

3.4.3 Rivelatori.

Il sistema fisso automatico di rivelazione e segnalazione allarme d'incendio utilizza dei rivelatori automatici d'incendio conformi alla norma UNI EN-54 che consentono di rivelare e segnalare un incendio nel minor tempo possibile.

Tra i vari tipi di rivelatori esistenti, nell'applicazione in questione, vengono scelti quelli a tecnologia analogico/digitale autoindirizzante con le seguenti caratteristiche:

- Rivelatore puntiforme di fumo. I rivelatori puntiformi di fumo sono conformi alle norme UNI EN 54-7, funzionanti secondo il principio della diffusione della luce, della trasmissione della luce e della ionizzazione. I rivelatori puntiformi di fumo sono adatti per la rivelazione di tutti i fumi visibili in particolare: fuochi covanti e fuochi a lento sviluppo.

Questi tipi di fuochi si manifestano normalmente nella fase precedente all'incendio con sviluppo di fiamma; in questa fase quindi il fumo prodotto dal focolaio è chiaro ed estremamente riflettente. Il rivelatore puntiforme di fumo interviene tempestivamente a segnalare il principio di incendio prima che siano prodotti danni ingenti.

L'installazione dei rivelatori puntiformi di fumo deve tenere conto dell'impianto di condizionamento e di ventilazione per il benessere delle persone, montandoli il più lontanopossibile dalle bocchette o dagli apparecchi di immissione d'aria.

Il posizionamento e il dimensionamento dei rivelatori puntiformi di fumo segue lo schema allegato tenendo presente che la distanza dal soffitto deve essere compresa tra i 3 ed i 20 cm

- Rivelatori puntiformi di fumo e calore (termovelocimetrico). Questotipo di rivelatore è adatto a rilevare variazioni veloci della temperatura, quindi, per esempio, nel caso di incendio di liquidi infiammabili o gas. Il posizionamento di questi rivelatori segue lo schema allegato

La combinazione dei due sensori garantisce quindi la rilevazione sia dei fuochi a lento sviluppo con emissione di fumo sia di quelli che si dovessero manifestare in modo più repentino e senza emissione di fumo.

3.4.4 Dispositivi manuali di segnalazione incendio.

Il sistema fisso automatico di rivelazione e segnalazione allarme d'incendio è completato anche dai punti di segnalazione manuale conformi alla norma UNI EN 54-11 e costituiti da pulsanti sotto vetro frangibile con grado di protezione elettrico (IP44) dipendente dal luogo di installazione corredati di apposito cartello di indicazione.

In ogni zona in cui è suddivisa l'attività (vedi paragrafo 3.3) devono essere installati un numero di pulsanti di segnalazione manuale tale che almeno uno di essi possa essere raggiunto da ogni parte della zona con un percorso non maggiore di 30 m per attività a rischio basso e medio e di 15 m per attività a rischio elevato; comunque il numero minimo di pulsanti di segnalazione manuale deve essere non inferiore a 2 per ogni zona.

I pulsanti sono installati in prossimità delle porte di uscita, o comunque in posizione chiaramente visibile e facilmente accessibile ad un'altezza compresa tra 1 e 1,6 m dal piano di calpestio.

3.4.5 Dispositivi di allarme acustici e luminosi.

All'interno dell'attività è installato un sistema di segnalazione di allarme acustico e ottico che deve funzionare automaticamente con il sistema fisso automatico di rivelazione e segnalazione allarme d'incendio.

La centrale di controllo e segnalazione è già corredata al suo interno di dispositivi di allarme di incendio e di guasto acustici e luminosi. Oltre a questi devono essere installati anche altri dispositivi di allarme di incendio acustici e luminosi distribuiti nell'attività ed in tutte le zone sorvegliate.

I dispositivi di allarme sono costruiti con componenti di caratteristiche adeguate all'ambiente in cui si trovano ad operare e devono essere conformi alle norme UNI EN 54-3.

Le segnalazioni acustiche e luminose dei dispositivi di allarme incendio devono essere chiaramente riconoscibili e non confuse con altre; il livello acustico percepibile deve essere maggiore di 5 dBA al di sopra del rumore ambientale e compreso tra 65 e 120 dBA.

Infine il funzionamento dei dispositivi di segnalazione di allarme acustico e ottico devono funzionare per almeno 30 minuti a partire dall'emissione degli allarmi.

3.4.6 Interconnessioni per il trasferimento dei segnali.

Il collegamento tra i componenti che costituiscono il sistema fisso automatico di rivelazione e segnalazione allarme d'incendio è realizzato con cavi elettrici dello stesso tipo utilizzato per l'impianto elettrico di tipo resistenti al fuoco per almeno 30 minuti secondo la norma CEI EN 50200, a bassa emissione di fumo e zero alogeni.

Nel caso di utilizzo di un sistema interconnesso ad anello, il percorso dei cavi tra ingresso ed uscita dalla centrale deve essere differenziato.

La posa dei cavi di interconnessione deve essere eseguita secondo le regole degli impianti elettrici indicate nella norma CEI 64-8, quindi si possono avere cavi in tubo sotto strato di malta o pavimento, cavi posati in tubi o canali a vista e cavi posati direttamente a vista.

Le giunzioni e le derivazioni devono essere eseguite all'interno di scatole o cassette di derivazione separate dagli altri impianti.

I cavi costituenti il loop sono di tipo TWISTATO passo stretto (10 cm) e SCHERMATO a 2 conduttori con guaina di colore rosso, grado di isolamento 3 e conforme alla norma CEI 20/22-III, CEI 20-36 e CEI 30-37.

Lo schermo deve essere continuo su tutta la linea ma non deve essere collegato a nessun dispositivo. Collegare lo schermo all'esterno dell'armadio della centrale e collegare quest'ultimo a terra.

La sezione dei singoli conduttori costituenti il loop deve essere non inferiore a 0,5 mm²

4 SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI.

4.1 CAVI E CONDUTTORI.

Una conduttura è costituita dall'insieme di uno o più conduttori elettrici e dagli elementi, tubi o canali, che assicurano il loro isolamento, il loro supporto, il loro fissaggio, la loro protezione meccanica. Nel presente paragrafo sono indicate le caratteristiche dei conduttori elettrici.

I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (U_0/U) non inferiori a 450/750 V (simbolo di designazione 07). Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500 V (simbolo di designazione 05). Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale, con cavi eserciti a tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore.

L'individuazione dei conduttori tramite colori o codici numerici è disciplinata dalla norma CEI EN 60446 (CEI 16-4) che prevede:

- il colore giallo/verde va usato unicamente per indicare il conduttore di protezione e per nessun altro scopo; i conduttori di messa a terra funzionale che non sono idonei a realizzare la messa a terra di sicurezza e, conseguentemente, fanno capo a distinto dispersore, non devono essere di colore giallo-verde.
- Il colore blu-chiaro è destinato al conduttore neutro o al conduttore mediano. Se un circuito comprende il neutro è obbligatorio ed esclusivo l'uso del colore blu chiaro.
- Il colore nero è raccomandato per tutti gli altri conduttori che non siano il conduttore di protezione o il neutro.
- Il colore marrone può essere usato in alternativa al nero o come colore addizionale per individuare particolari circuiti o sezioni di circuito.

Non è vietato l'uso di altri colori laddove necessari per individuare particolari funzioni; per i cavi unipolari senza guaina, oltre ai colori di cui sopra vengono validati i seguenti ulteriori colori: grigio, arancione, rosa, rosso, turchese, violetto, bianco.

Le caratteristiche dei cavi per energia sono riportate nelle tabelle CEI UNEL.

Le sezioni dei conduttori, calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto), devono essere scelte tra

quelle unificate. In ogni caso non sono superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL 35024/1, 35024/2 e 35026.

In generale si ricorda che per condutture fisse, i cavi in rame devono avere una sezione minima di 1,5 mm² per i circuiti di potenza e di 0,5 mm² per il circuito di segnalazione e ausiliari di comando.

Nel caso di condutture mobili, realizzate con cavi flessibili destinate ad alimentare uno specifico apparecchio e/o alle indicazioni fornite dal costruttore dell'apparecchio; nel caso di circuiti a bassissima tensione o per altre applicazioni, la sezione minima è di 0,75 mm².

Il conduttore di neutro deve avere almeno la stessa sezione dei conduttori di fase:

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

Ai conduttori di fase nei sistemi polifase con sezione superiore a 16 mm² se in rame od a 25 mm² se in alluminio deve corrispondere un conduttore di neutro di sezione ridotta della metà, ma comunque non inferiore a 16 mm², purché siano soddisfatte le condizioni dell'articolo 524.3 delle norme CEI 64-8.

I cavi in aria, installati individualmente, cioè distanziati tra loro di almeno 250 mm, dovranno rispondere alla prova di non propagazione del fuoco di cui alle norme CEI 20-35. Quando i cavi saranno raggruppati in ambiente chiuso in cui sia da contenere il pericolo di propagazione di un eventuale incendio, dovranno avere i requisiti in conformità alle norme CEI 20-22.

Allorché i cavi siano installati, in notevole quantità, in ambienti chiusi frequentati dal pubblico e di difficile e lenta evacuazione, si dovranno adottare sistemi di posa atti ad impedire il dilagare del fumo negli ambienti stessi o, in alternativa, si dovrà ricorrere all'impiego di cavi a bassa emissione di fumo, secondo le norme CEI 20-37 e 20-38.

Nella realizzazione dell'impianto elettrico, di cablaggio strutturato e di allarme si dovranno impiegare cavi e conduttori di tipo specificato negli schemi elettrici e nel computo metrico con le caratteristiche di seguito riportate:

a) N07V-K : cavi per interni e cablaggi non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi costituiti da corda di rame ricotto non stagnato, tipo flessibile isolato in PVC non propagante l'incendio di qualità R2, tensione nominale verso terra (Uo/U) non inferiore a 450/750 V, rispondenti alle Norme CEI 20-22 II, 20-35, 20-37 II e 20-52 e contrassegnati dal marchio IMQ.

b) FG7(O)R 0,6/1 kV : cavi per energia e segnalazioni flessibili o rigidi per posa fissa isolati in gomma etilenpropilenica alto modulo di qualità G7, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi costituiti da conduttore di rame rosso ricotto o stagnato a corda flessibile o rigida, isolato in gomma non propagante l'incendio HEPR di qualità G7, riempitivo in materiale non fibroso e non igroscopico, guaina esterna realizzata con miscela a base di PVC non propagante l'incendio di qualità RZ, tensione nominale verso terra (Uo/U) non inferiore a 0,6/1 kV, rispondenti alle Norme CEI 20-13, 20-22 II, 20-37 II e 20-52 e contrassegnati dal marchio IMQ.

c) FROR 400/750 V : cavi per energia e segnalazioni flessibili o rigidi per posa fissa isolati in PVC non propagante l'incendio costituiti da conduttore di rame rosso ricotto o stagnato a corda flessibile o rigida, isolato in PVC non propagante l'incendio, guaina esterna realizzata con miscela a base di PVC non propagante l'incendio, tensione nominale verso terra (Uo/U) non inferiore a 300/500 V, per cavi di segnalamento, o a 450/750 V, per cavi di energia, rispondenti alle Norme CEI 20-22 II, 20-35 e 20-37 I e contrassegnati dal marchio IMQ.

d) Coassiali : cavi coassiali per discesa d'antenna per ricezione terrestre e satellitare costituiti da conduttore interno solido in acciaio ramato, con un dielettrico di tipo poliolefinico espanso ad iniezione di gas, schermato con nastro di alluminio/poliestere (AL/PET) e treccia di rame stagnato, protetto da una guaina esterna in materiale termoplastico (PVC) di colore bianco, con impedenza nominale di 75 Ω e rispondente alle Norme CEI 46-1.

e) Cavo per linea loop antincendio : cavo per alimentazione dispositivi di rivelazione fumi, segnalazione acustica e ottica del sistema antincendio isolato in PVC, costituiti da conduttori di rame rosso flessibili, isolati in PVC, guaina esterna rossa resistente al fuoco ed esente da alogeni a bassa emissione di LSZH, tensione nominale verso terra (Uo/U) non inferiore a 450/750 rispondenti alle norme CEI 20-36, 20-45, 20-22II, 20-11, 20-37, 20-14.

f) Cavi telefonici a coppie con conduttori in rame stagnato, isolati in resina e con guaina esterna in resina, di diametro netto del conduttore 0,6 mm, rispondenti alle Norme CEI 46-5 e tabelle UNEL 36713-73. Per i cavi fino a cinque coppie non è necessaria la schermatura esterna, oltre le cinque coppie si deve avere la schermatura ed un conduttore di terra;

4.2 TUBAZIONI E CANALIZZAZIONI.

I conduttori o i cavi installati all'interno di tubazioni o condotti devono risultare sfilabili o reinfiliabili; quelli posati in canali, in passerella o entro vani devono potere essere rimossi o sostituiti. Il diametro interno delle

tubazioni deve essere maggiore od uguale a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto dei cavi o dei conduttori contenuti. I canali o le passerelle devono avere una sezione almeno doppia rispetto alla sezione retta occupata dai cavi. Le tubazioni e le canalizzazioni devono seguire un andamento parallelo agli assi delle strutture, evitando così percorsi diagonali.

Nella realizzazione degli impianti elettrici in questione si possono utilizzare i seguenti tipi di tubazioni o canalizzazioni:

4.2.1 Tubazioni.

Il sistema di tubazioni impiegato è completo di tutti i sistemi adatti alla realizzazione di condutture e vie cavi per posa a vista, sottotraccia, bordomacchina e interrata. In particolare fanno parte della gamma le seguenti tipologie di tubazioni:

- tubazioni corrugate pieghevoli adatte per realizzazione di distribuzione sottotraccia in ambienti civile/terziario;
- tubazioni flessibili (guaine spiralate) adatte alla realizzazione di condutture a vista e bordomacchina in ambiente civile, terziario, industriale.
- tubazioni per distribuzione interrata adatte alla realizzazione di condutture interrate (es. distribuzione di servizi comuni) per impianti elettrici e/o telecomunicazioni.

TUBAZIONI FLESSIBILI

Il sistema di tubazioni flessibili (guaine spiralate), deve comprendere una serie di prodotti adattabili a diverse esigenze ed utilizzabili anche in ambienti con condizioni ambientali particolarmente gravose. Tutte le tubazioni sono dotate di marchio di qualità IMQ. Le tubazioni utilizzate devono essere conformi alle normative CEI EN 50086

TUBAZIONI PER DISTRIBUZIONE INTERRATA

Il sistema di tubazioni per distribuzione interrata, deve comprendere una serie di cavidotti e di pozzetti adatti a realizzare percorsi cavi per condutture interrate. In particolare la gamma deve comprendere cavidotti pieghevoli a doppia parete ed una serie completa di pozzetti disponibili con coperchi ad alta resistenza.

La gamma comprende una serie di accessori di giunzione, raccordo e attestazione che rendono più agevole semplice la posa dei cavidotti. Le tubazioni utilizzate devono essere conformi alle normative CEI EN 50086

4.3 SCATOLE, CASSETTE DI DERIVAZIONE E MORSETTIERE.

Nella realizzazione dell'impianto elettrico si devono impiegare scatole e cassette di derivazione per l'esecuzione di giunzioni o derivazioni tra conduttori di grandezza opportuna.

Le scatole e le cassette sono separate per impianti a tensione diversa e per servizi non appartenenti allo stesso sistema. Tutti gli involucri contenenti parte elettriche in tensione devono avere i coperchi fissati in modo che la loro rimozione richieda l'uso di un utensile. Le scatole o cassette installate in vista sono corredate di raccordi pressacavo o pressatubo con grado di protezione come richiesto nell'ambiente di montaggio.

All'interno delle scatole o delle cassette, i cavi devono essere corredati di cartellini identificativi e occupano unitamente ai morsetti di giunzione uno spazio che non sia superiore alla metà di quello interno della scatola o cassetta.

Le giunzioni dei conduttori elettrici all'interno delle scatole o cassette di derivazione sono eseguite con idonei componenti, in quanto non sono consentite, in nessun caso, giunzioni fra conduttori elettrici mediante nastratura. In particolare per conduttori di sezione superiore a 6 mm², le giunzioni devono essere realizzate con morsetti alloggiati ed opportunamente fissati nelle scatole di derivazione. I morsetti in questione sono costituiti da una parte isolante termoisolante autoestinguente e da una parte conduttrice e hanno caratteristiche conformi a quanto richiesto dalle norme CEI 23-20 e 23-21.

Le giunzioni dei conduttori di sezione fino a 6 mm² sono eseguite con morsetti costituiti da cappuccio isolante in plastica trasparente autoestinguente e vite di serraggio rispondenti ancora alle norme CEI 23-20 e 23-21.

Le derivazioni realizzate su cavi installati in pozzetti di derivazione montati all'esterno devono essere eseguite con l'utilizzo di giunti in resina colata, o tubi isolanti termorestringenti che consentano di ripristinare l'isolamento del cavo.

4.4 QUADRI ELETTRICI.

Tutti i quadri elettrici (Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione) devono essere realizzati conformemente a quanto richiesto dalle norme CEI 17-13/1, CEI 17-13/3, CEI 23-25 in base a quanto rappresentato negli elaborati grafici allegati alla presente relazione.

Il rispetto delle norme sopraindicate consente di soddisfare i requisiti di costruzione, sicurezza e manutenibilità dei quadri elettrici, mentre l'osservanza degli elaborati grafici assolve agli aspetti funzionali del quadro.

Per l'impianto in questione i quadri elettrici possono essere di tipo AS, ASD o ANS e comunque devono essere completi di tutti gli accessori per il montaggio e l'esecuzione a regola d'arte.

Fra gli accessori di montaggio si evidenziano i seguenti:

- pannello per il montaggio ed il cablaggio dei componenti interni al fronte del quadro;
- canaline per il cablaggio dei conduttori realizzate in materiale plastico rigido, autoestinguente ed antiurto;
- eventuali segregazioni interne, realizzate in lamiera di acciaio nel caso sia richiesto un quadro con forma 2 o 3 o 4;
- morsettieria per il collegamento dei conduttori in ingresso od uscita al quadro costituita da
- morsetti in materiale plastico termoisolante privo di materie tossiche ed autoestinguente, resistente a temperature fino a 120 gradi e resistente a correnti superficiali KC 600;
- capicorda preisolati o rivestiti per i conduttori di ingresso od uscita;
- cavi (tipo N07V-K) o sistema di distribuzione di barre in rame di adeguata sezione per il cablaggio interno del cavo;
- barra di terra di rame di adeguata sezione, completa di sezionatori e bulloni per il collegamento con l'anello generale di terra;
- utilizzo di sistemi per lo smaltimento del calore o dell'umidità all'interno del quadro, nel caso in cui le dissipazioni termiche dei componenti provochino un eccessivo surriscaldamento;
- per i quadri con grado di protezione IP44 dovranno essere predisposte delle entrate pressacavo o pressatubo in modo da non alterare il grado di protezione dell'insieme;
- targhette indelebili per l'indicazione dei vari circuiti in partenza dal quadro;
- segnaletica antinfortunistica sia esterna che interna.

Ciascun quadro deve essere fornito di una targa che ne riporti in maniera indelebile i seguenti dati:

- nome o marchio del costruttore;
- tipo od altro mezzo di identificazione del quadro da parte del costruttore;
- corrente nominale del quadro;
- natura della corrente e frequenza;
- tensione nominale di funzionamento;
- grado di protezione.

Per tutti i quadri installati deve essere fornita certificazione attestante il superamento delle prove di tipo ed individuali condotte dal costruttore come prescritto dalle norme CEI 17-13/1.

Gli apparecchi installati devono essere protetti da pannelli di chiusura, preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature e deve essere prevista la possibilità di individuare le funzioni svolte dalle apparecchiature.

Sugli armadi deve essere possibile montare porte trasparenti o cieche con serratura a chiave.

La struttura e le porte devono essere realizzate in modo da permettere il montaggio delle porte stesse con l'apertura destra o sinistra.

Il grado di protezione minimo è di IP 30.

I quadri devono essere conformi alle norme CEI 17-13.

4.5 INTERRUITORI.

Gli interruttori rappresentano i dispositivi di manovra e di protezione che sono utilizzati nell'esecuzione dell'impianto elettrico. Una prima suddivisione tra tutti gli interruttori può essere fatta in base al tipo di funzionalità che svolgono, per cui si distinguono due categorie:

- a) Interruttori automatici;
- b) Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra sezionatori e unità combinate con

fusibili.

Gli interruttori automatici sono i dispositivi che sono utilizzati in modo preminente nell'esecuzione dell'impianto elettrico e si suddividono, a sua volta, in due categorie diverse per utilizzo e per prestazioni:

a) Interruttori automatici in bassa tensione per uso industriale che devono essere conformi alle norme CEI 17-5 (EN 60947-2). Questo tipo di interruttori possono essere sia di tipo modulare, per montaggio su profilato DIN, che di tipo in scatola isolante chiuso. Nel primo caso si hanno interruttori con relè termico e magnetico a taratura fissa. Gli interruttori in scatola isolante sono corredati di sganciatori termici e magnetici regolabili. In ogni caso entrambi i tipi di interruttore devono essere corredabili con ausiliari elettrici (contatti ausiliari, bobine di sgancio, comandi a distanza, ecc.);

b) Interruttori automatici in bassa tensione per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari che devono essere conformi alla norma CEI 23-3 (EN 60898). Questo tipo di interruttori sono di tipo modulare, per montaggio su profilato DIN, e hanno relè termico e magnetico a taratura fissa. Inoltre questi interruttori devono essere corredabili con ausiliari elettrici (contatti ausiliari, bobine di sgancio, comandi a distanza, ecc.).

Gli interruttori di manovra, sezionatori sono interruttori non automatici che sono conformi alla norma CEI 17-11. Questi interruttori svolgono il compito di portare ed interrompere la corrente nominale del circuito. Tra le caratteristiche principali di questi interruttori si individua la categoria di utilizzazione in base alla quale viene definita la corrente nominale dell'interruttore. Questo tipo d'interruttore può essere corredato con unità a fusibile. In questo caso l'interruttore oltre a svolgere i compiti di manovra e sezionamento, è idoneo anche alla protezione contro le sovracorrenti

4.6 PRESE A SPINA.

Nella realizzazione dell'impianto elettrico in questione si devono utilizzare prese a spina per l'alimentazione di apparecchi mobili. Le prese a spina si suddividono in due tipi:

- Prese a spina per uso domestico o similare, costruite secondo la norma CEI 23-16, ed utilizzabili anche in ambienti industriali nel caso non sia previsto un servizio gravoso con forti urti e vibrazioni. Le prese a spina monofasi con corrente nominale uguale o superiore a 16 A dovranno essere abbinate ad un interruttore non necessariamente interbloccato con la presa. L'interruttore automatico od il fusibile di protezione per la presa a spina dovrà avere una corrente nominale non superiore a quella della presa protetta;
- prese a spina per usi industriali, costruite secondo la norma CEI 23-12 (EN60309.1/60309.2) e realizzate con cassetta in materiale isolante termoisolante ed autoestinguente. Il corpo presa avrà un innesto a baionetta per il bloccaggio della spina. Il sistema dovrà essere provvisto di blocco meccanico per l'inserimento della spina in dipendenza dello stato dell'interruttore della serie CAM presente sul corpo presa. All'interno della cassetta sarà contenuto un gruppo portafusibili a tappo per la protezione del gruppo presa. Il sistema dovrà avere un grado di protezione IP44 o IP65 a seconda dell'ambiente di utilizzo e dovrà risultare componibile.

4.7 SERIE CIVILE.

La serie civile da incasso modulare e componibile costituita da un insieme di apparecchi di comando, derivazione, protezione e segnalazione contrassegnata dal marchio IMQ da installare dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- essere in colore bianco lucido RAL9010 oppure in colore nero lucido;
- possedere una vasta gamma di funzioni tra cui interruttori a sfioramento "a scomparsa" protetti da una placca di copertura in cristallo;
- prevedere un'ampia gamma di apparecchiature per il comfort, la sicurezza, la rivelazione e la regolazione;
- offrire prese a spina con copertura scorrevole con placca a spina disinserita;
- prevedere prodotti per la realizzazione di impianti domotici tramite BUS;
- consentire l'installazione da incasso in placche con membrana cedibile, che prevedono un grado di protezione minimo IP55;
- consentire l'installazione in scatole da parete con grado di protezione fino a IP55;
- consentire l'installazione in scatole da parete con grado di protezione IP56 garantito anche a spina inserita;

- consentire l'illuminazione dei punti di comando con lampade a led, al neon, ad incandescenza, fluorescenti;
- offrire la possibilità di illuminazione, a mezzo led, delle prese di corrente schuko;
- offrire la possibilità di utilizzo di lampadine a led nei pulsanti campanello;
- prevedere placche di finitura:
 - in tecnopolimero con un'ampia gamma di colori(almeno 20);
 - in tecnopolimero doppio strato con cornicetta intercambiabile e personalizzabili a mezzo software/stampante in almeno 8 colori;
 - in metallo con cornicetta intercambiabile in almeno 7 colori ed almeno una placca "neutra" con trattamento superficiale verniciabile;
 - in alluminio con cornicetta intercambiabile in almeno 2 colori;
 - in vetro con cornicetta intercambiabile in almeno 5 colori;
 - in legno con cornicetta intercambiabile in almeno 2 colori;
 - prevedere placche di finitura in metallo protette, a mezzo viti speciali, contro l'asportazione/furto;
- prevedere la possibilità di installazione in scatole portafrutto a 3, 4, 6/7 moduli allineati o multiple fino a 18 moduli secondo necessità e/o specifiche da incassare nella parete con profondità non inferiore a 45mm;
- prevedere la possibilità di utilizzo in scatole per pareti leggere e cartongesso dotate di ganci metallici di fissaggio alla parete;
- prevedere possibilità di utilizzo in scatole per pareti con tecnologia gas-beton autofissanti.

Per il montaggio dei vari componenti si dovranno rispettare le seguenti altezze minime:

- 2250 mm dall'asse del pulsante a tirante al pavimento;
- 1600 mm dall'asse del centralino al pavimento;
- 1400 mm dall'asse del citofono al pavimento;
- 900 mm dall'asse dei punti di comando al pavimento;
- 700 mm dall'asse dei punti di comando testatetto al pavimento;
- 175 mm dall'asse della presa al pavimento, per prese incassate;
- 70 mm dall'asse della presa al pavimento, per prese su zoccoli attrezzati;
- 40 mm dall'asse della presa al pavimento, per prese su torretta o calotta.

4.8 APPARECCHI ILLUMINANTI.

Gli apparecchi di illuminazione devono essere rispondenti alle norme CEI 34-21 e 34-22 e avere caratteristiche diverse a seconda del tipo di installazione dell'apparecchio. Di seguito sono riportate le caratteristiche principali degli apparecchi illuminanti che saranno utilizzati:

- plafoniera a parete o a soffitto: realizzato con armatura in lamiera d'acciaio verniciata di bianco e rifrattore stampato a iniezione in PMMA opale. L'apparecchio deve avere un grado di protezione IP50 secondo la norma CEI 70-1. L'equipaggiamento elettrico dell'apparecchio illuminante è composto da reattore elettronico. Gli apparecchi illuminanti sono completi di tubi fluorescenti compatti di tipo TC-L ad alta efficienza luminosa di potenza come descritto di seguito e illustrato negli elaborati grafici (per servizi igienici e locali al primo piano della struttura, nonché nelle rampe di scale di accesso al primo piano)
- apparecchi illuminanti a led per montaggio su binario portante metallico sospeso dal soffitto del tipo IVELA cod. 724FO grado di protezione IP44 (sala auditorium)
- faretti alogeni in bassa tensione 12/24V incassati nel controsoffitto (foyer e palcoscenico)
- apparecchio di illuminazione a LED da incasso a pavimento (carico meccanico kg 1000) per esterni in acciaio inox(tipo IVELA 156FO), Lampada: colore blu, potenza 3W (vedere schema allegato)
- globi in policarbonato su palo di altezza 4m con lampada a ioduri 70W (zona perimetrale esterna auditorium)

4.9 APPARECCHI ILLUMINANTI DI SICUREZZA.

Gli apparecchi di illuminazione di sicurezza da installare, devono essere rispondenti alle norme CEI 34-21, CEI EN 60598-2-22 ed avere caratteristiche diverse a seconda del tipo di installazione dell'apparecchio. Di seguito sono riportate le caratteristiche principali degli apparecchi illuminanti utilizzati:

- apparecchio illuminante di sicurezza di tipo autonomo realizzato con corpo, diffusore e riflettore in materiale plastico autoestinguente con resistenza agli urti 7J con grado di protezione IP40 o IP65 in dipendenza dell'ambiente in cui viene ubicato. L'apparecchio di tipo SE (a sola emergenza) è composto da un accumulatore ermetico ricaricabile al nichel-cadmio di autonomia di almeno 1 h, da un circuito elettrico per il controllo della ricarica e da lampada fluorescente compatta. L'apparecchio è inoltre dotato di sistema di autodiagnosi che effettua test periodici in autocontrollo sia di funzionamento che di autonomia. Il test di funzionamento viene eseguito ogni sette giorni e consiste nella verifica di funzionalità della lampada, mentre il test di autonomia viene eseguito ogni 26 settimane e consiste nella completa scarica e ricarica della batteria. L'esito dei test viene segnalato direttamente sul LED presente sulla plafoniera stessa. Il flusso luminoso in emergenza degli apparecchi illuminanti non deve essere inferiore ai seguenti valori:
 - per lampade da 11 W valore minimo del flusso 200 lumen;
 - per lampade da 24 W valore minimo del flusso 450 lumen.

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA

IMPIANTO PROTEZIONE SCARICHE ATMOSFERICHE VALUTAZIONE DEL RISCHIO E SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

SOMMARIO

1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO
2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO
3. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE
4. VALUTAZIONE DEI RISCHI
5. DATI PER I CALCOLI
6. CONCLUSIONI E SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

ALLEGATI

- Allegato 1 – Inserimento dello scaricatore nel QG
Allegato 2 - Disegno della struttura e area di raccolta Ad
Allegato 3 – Disegno delle calate

1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO

Questo documento contiene:

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

2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme CEI:

- CEI 81-10/1 (EN 62305-1): "Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi Generali"

Aprile 2006;

Variante V1 (Settembre 2008);

- CEI 81-10/2 (EN 62305-2): "Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio"

Aprile 2006;

Variante V1 (Settembre 2008);

- CEI 81-10/3 (EN 62305-3): "Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone"

Aprile 2006;

Variante V1 (Settembre 2008);

- CEI 81-10/4 (EN 62305-4): "Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture"

Aprile 2006;

Variante V1 (Settembre 2008);

- CEI 81-3 : "Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico."

Maggio 1999.

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 pianta della struttura è riportata nel disegno (Allegato 1: *Disegno della struttura*).

La destinazione d'uso prevalente della struttura è:

- luogo adibito a pubblici spettacoli

Per il calcolo dei parametri viene definita una sola zona Z1:

- Edificio Auditorium

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

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

- perdita di vite umane
- la perdita economica non viene dichiarata dal committente dunque non viene presa in considerazione.

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

- rischio R1

La struttura deve presentare tutte le parti metalliche collegate fra loro in modo da realizzare una rete di equipotenzialità conforme a quella richiesta dalla Norma CEI EN 62305-4.

La struttura che si vuole proteggere coincide con un intero edificio a sé stante, fisicamente separato da altre costruzioni ed è adibita a locale conferenze e/o locale per pubblici spettacoli.

Pertanto, ai sensi dell'art. A.2.1.2 della Norma CEI EN 62305-2, le dimensioni e le caratteristiche della struttura da considerare sono quelle dell'edificio stesso.

Tra le sorgenti di danno identificate dalla norma che possono colpire la struttura abbiamo:

- **S1** – fulminazione diretta della struttura
- **S2** – fulminazione indiretta della struttura
- **S4** – Fulminazione indiretta di una linea elettrica entrante nella struttura

Di conseguenza, definita la collocazione fisica della struttura e la sua destinazione d'uso, i tipi di perdita identificati dalla norma che si possono verificare sono:

- **L1** – Perdita di vite umane
- **L4** – Perdita di servizio pubblico

In funzione di tali tipi di perdita le componenti di rischio identificate sono:

- **Ra** – perdita di vite umane per tensioni di contatto e di passo determinate dalla scarica diretta sulla struttura
- **Rb** – perdita di vite umane per scariche pericolose generate dalla scarica diretta sulla struttura
- **Rm** – perdita economica per danni agli impianti interni alla struttura originati da LEMP
- **Rz** – perdita economica per danni agli impianti interni alla struttura causate dalle sovratensioni indotte da una scarica che colpisce in prossimità di una linea elettrica che alimenta la struttura

4. VALUTAZIONE DEI RISCHI

Il rischio tollerabile R_t in caso di perdita di vite umane è stabilito dalla norma in $1 \cdot 10^{-5}$

Calcolo del rischio R1: perdita di vite umane

Il rischio per la perdita di vite umane è dato dalla somma di R_a e R_b

I valori delle componenti ed il valore del rischio R1 per la struttura, sono di seguito indicati:

$RA = Nd \cdot Pb \cdot ra \cdot Lt$ (Componente di rischio dovuta a danno D1-shock di esseri viventi a causa di sorgente S1-fulminazione diretta della struttura)

$RB = Nd \cdot Pb \cdot rp \cdot hz \cdot rf \cdot Lf$ (Componente di rischio dovuta a danno D1-shock di esseri viventi a causa di sorgente S1-fulminazione diretta della struttura)

RA = 2,95E-06
RB = 1,4E-06

Calcolo del rischio R2: perdita economica

La perdita economica non viene dichiarata dal Committente dunque non viene presa in considerazione.

Il rischio complessivo per la struttura è dunque $R1 = Ra + Rb = 4,35E-06$.

5. DATI PER I CALCOLI

5.1 Densità annua di fulmini a terra

Come rilevabile dalla Norma CEI 81-3, la densità annua di fulmini a terra per kilometro quadrato nel comune di BERNALDA in cui è ubicata la struttura vale :

$Nt = 2,5$ fulmini/km² anno

5.2 Dati relativi alla struttura

Dimensioni: vedi disegno allegato

Coefficiente di posizione: $Cd = 1$ (struttura isolata tabella A.2 allegato A)

Schermo esterno alla struttura: assente

Densità di fulmini a terra (fulmini/km² anno) $Nt = 2,5$

Caratteristiche della zona: Edificio Auditorium

Tipo di zona: interna

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

Rischio di incendio: ordinario ($rf = 0,01$) (tabella C.4 allegato C)

Pericoli particolari: livello medio di panico ($hz = 5$) (tabella C.5 allegato C)

Protezioni antincendio: manuali ($rp = 0,5$) (tab C.3 allegato C)

Perdita per tensioni di contatto (relativa a Ra) $Lt = 0,01$

Perdita per danno fisico (relativa a Rb) $Lf = 0,02$

Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

$Pa = 1$ (nessuna protezione tabella B1 allegato B)

$Pb = 1$ (nessuna protezione tabella B1 allegato B)

5.3 . Calcolo dell'area di raccolta della struttura

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*).

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura $Ad = 11.804$ m²

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura $Nd = Ng * Ad * Cd * 1E-06 = 29,51E-03$

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*.

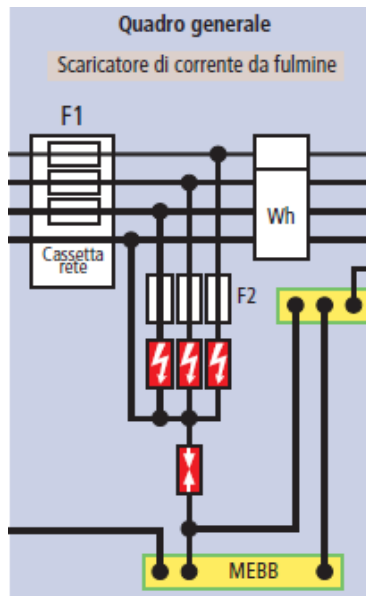
6. CONCLUSIONI E SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo $R1 = 4,35E-06$ è inferiore a quello tollerato $RT = 1E-05$, la struttura risulta autoprotetta secondo la norma, non occorrerebbe adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

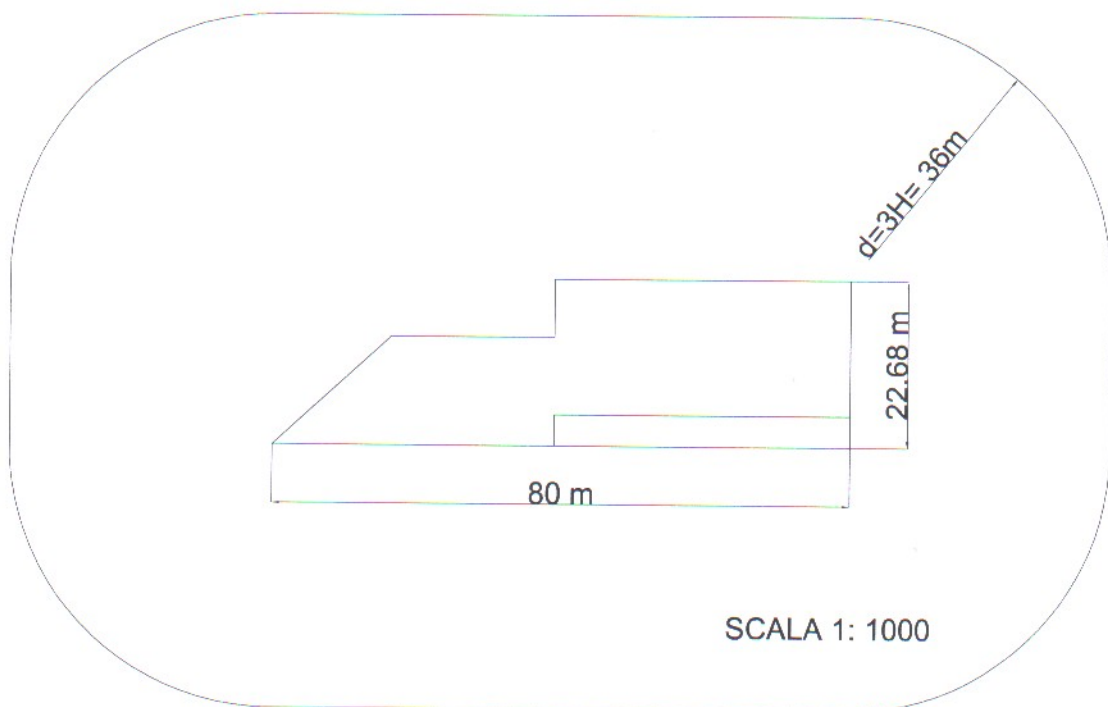
In ogni caso dato che si è in presenza di una struttura pubblica, adibita a luogo di pubblico spettacolo, una protezione, seppur minima deve essere prevista: pertanto, come da elaborati allegati si è scelto di installare un LPS con rete di captazione a maglia con lato di magliatura di circa 18m.

Sono stati previsti anche scaricatori all'interno del quadro generale (QG) dell'auditorium per limitare l'eventuale danno alle apparecchiature a causa di fulminazione in prossimità dei servizi entranti (elettrici e telefonici).

Allegato1 – Inserimento dello scaricatore nel QG

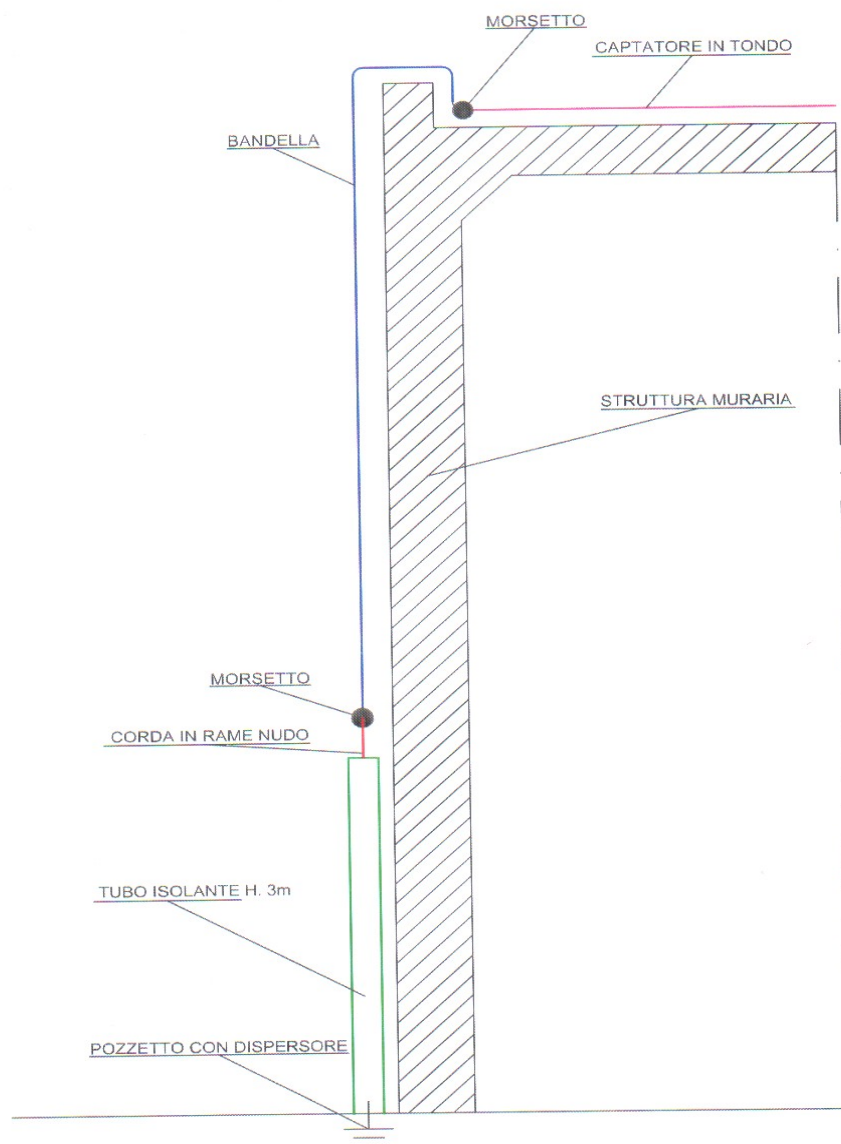


Allegato 2 - Disegno della struttura e area di raccolta Ad



AREA DI RACCOLTA PER
FULMINAZIONE DIRETTA = 11.804 m²

ALLEGATO 3



RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA

PROTEZIONE ANTINCENDIO

PREMESSA

La presente relazione illustra i criteri seguiti per il rispetto della norma specifica che indica i requisiti minimi da soddisfare nella progettazione, installazione ed esercizio degli impianti idrici di estinzione incendio permanentemente in pressione, destinati all'alimentazione di idranti.

DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO

La documentazione di progetto è composta dalla presente relazione tecnica completa degli allegati disegni dell'impianto.

La relazione espone gli elementi necessari per il corretto dimensionamento e l'installazione dell'impianto. I disegni dell'impianto includono la planimetria riportante ubicazione dei componenti,.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- UNI EN 12485:2009
- UNI 10779:2007
- UNI EN 671-2 Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni - Idranti a muro con tubazioni flessibili
- UNI EN 10255
- UNI EN 10224
- UNI EN 1074
- UNI EN 671-2 idranti a muro

FINALITÀ

Le reti di idranti è installata allo scopo di fornire acqua in quantità adeguata per combattere, tramite gli idranti ad essa collegati, l'incendio di maggiore entità ragionevolmente prevedibile nell'area protetta.

AREE DA PROTEGGERE

Il fabbricato è da considerarsi protetto perchè l'impianto è esteso all'intero fabbricato e ogni parte del fabbricato è raggiungibile con il getto d'acqua di almeno un idrante

COMPOSIZIONE DEGLI IMPIANTI

La rete comprende i seguenti componenti principali:

- rete di tubazioni fisse ad uso esclusivo antincendio;
- attacco di mandata per autopompa;
- valvole di intercettazione;
- idranti.
- estintori a polvere
- estintori a CO2

ALIMENTAZIONE IDRICA

Generalità

L'alimentazione idrica a servizio delle reti di idranti dovrà essere realizzata secondo i criteri di buona tecnica, con riferimento preciso alla normativa citata, che saranno tali da soddisfare le caratteristiche di sicurezza ed affidabilità dell'impianto.

Requisiti generali

L'alimentazione idrica sarà in grado, come minimo, di garantire la portata e la pressione richiesta dall'impianto, nonché avere la capacità di assicurare i tempi di erogazione previsti.

L'alimentazione idrica manterrà permanentemente in pressione la rete di idranti.

COMPONENTI DEGLI IMPIANTI

I componenti degli impianti dovranno essere costruiti, collaudati ed installati in conformità alla legislazione vigente ed a quanto precisato nella norma specifica e nella presente relazione; sarà onere del D.L. la verifica e l'accettazione dei materiali da installare.

La pressione nominale dei componenti del sistema non sarà minore della pressione massima che il sistema può raggiungere in ogni circostanza e comunque non minore di 1,2 Mpa.

Tubazioni

Tubazioni per installazione fuori terra

Nei tratti fuori terra si devono utilizzare tubazioni metalliche conformi alla specifica normativa di riferimento, aventi pressione nominale come definite nel punto precedente.

Nel caso di tubazioni di acciaio non legato, queste devono avere spessori minimi conformi alla UNI EN 10255 serie L, se poste in opera con giunzioni saldate o che non richiedono asportazione di materiale, oppure alla UNI EN 10255 serie media, se poste in opera con giunzioni filettate.

Altri sistemi di tubazioni (tubazioni, raccordi, giunzioni e pezzi speciali) sono ammessi, purché si tenga conto delle caratteristiche di resistenza meccanica ed alla corrosione richieste per assicurare la voluta affidabilità dell'impianto.

Esse devono essere realizzate in conformità alla specifica normativa di riferimento ed alle prescrizioni del fabbricante, e devono comunque rispettare gli spessori minimi.

Tubazioni per installazione interrata

Le tubazioni per installazione interrata devono essere conformi alla specifica normativa di riferimento unitamente ai relativi accessori; le tubazioni devono essere scelte tenendo conto delle caratteristiche di resistenza meccanica ed alla corrosione richieste per assicurare la voluta affidabilità dell'impianto.

Nel caso di tubazioni in acciaio, queste devono essere conformi alla UNI EN 10224 e devono essere esternamente protette contro la corrosione mediante rivestimento (per esempio di tipo bituminoso) secondo quanto indicato dalla stessa norma.

Le diramazioni in acciaio, di diametro minore di DN 100, devono essere conformi alla UNI EN 10255 serie media e devono essere esternamente protette contro la corrosione mediante rivestimento normalizzato (per esempio bituminoso).

Tubazioni flessibili

Le tubazioni flessibili di diametro DN 45 devono essere conformi alla UNI EN 14540.

Raccordi, accessori ed attacchi unificati

I raccordi, gli attacchi e gli accessori delle tubazioni devono essere conformi alle norme UNI 804, UNI 810, UNI 811, UNI 7421, con chiavi di manovra secondo UNI 814, UNI EN 14384 e UNI EN 14339.

Le legature devono essere conformi alla UNI 7422.

Altri tipi di apparecchiature possono essere previsti per uniformarsi a prescrizioni delle autorità locali aventi giurisdizione in materia di antincendio.

Attacco di mandata per autopompa

Previsto sulla tubazione di mandata in posizione accessibile ai mezzi dei Vigili del Fuoco (vedi disegno), l'attacco di mandata per autopompa è un dispositivo, collegato alla rete di naspi per mezzo del quale può essere immessa acqua nella rete di idranti in condizioni di emergenza.

Il dispositivo costituente l'attacco di mandata per autopompa deve comprendere almeno:

- uno o più attacchi di immissione conformi alla specifica normativa di riferimento, con diametro non minore di DN 70, dotati di attacchi con girello UNI 804 protetti contro l'ingresso di corpi estranei nel sistema a mezzo di tappo maschio, filettato secondo UNI 810, e sagomato in modo da poter essere rimosso con chiave unificata UNI 814; nel caso di più attacchi, è necessario prevedere una valvola di sezionamento per ogni attacco;
- valvola di sicurezza tarata a 1,2 MPa, per sfogare l'eventuale eccesso di pressione dell'autopompa;
- valvola di non ritorno o altro dispositivo atto ad evitare fuoriuscita d'acqua dall'impianto in pressione;
- valvola di intercettazione, normalmente aperta, che consenta l'intervento di manutenzione sui componenti senza vuotare l'impianto;

INSTALLAZIONE

Installazione delle tubazioni

Le tubazioni devono essere installate tenendo conto dell'affidabilità richiesta all'impianto anche in caso di manutenzione.

Le tubazioni fuori terra devono essere ancorate a mezzo di adeguati sostegni conformi a quanto indicato nei punti specifici della norma.

Tutte le tubazioni devono essere svuotabili senza dover smontare componenti significativi dell'impianto.

La rete di tubazione forma un anello completo intorno al fabbricato.

Attraversamenti di strutture verticali ed orizzontali

Nel caso in cui sia previsto l'attraversamento di strutture verticali ed orizzontali, quali pareti e solai devono essere prese le necessarie precauzioni per evitare la deformazione delle tubazioni o il danneggiamento degli elementi costruttivi derivanti da dilatazioni o da cedimenti strutturali.

Negli attraversamenti di compartimentazioni deve essere mantenuta la caratteristica di resistenza al fuoco del compartimento attraversato.

Tubazioni interrate

Le tubazioni interrate devono essere installate in conformità alla specifica normativa di riferimento, ove disponibile.

Le tubazioni interrate devono essere installate tenendo conto della necessità di protezione dal gelo e da possibili danni meccanici; in generale la profondità di posa non deve essere minore di 0,8 m dalla generatrice superiore della tubazione.

È vietata l'installazione di tubazioni al di sotto di edifici o strutture che ne impediscano il raggiungimento in caso di guasto salvo adozione di specifici provvedimenti quali l'installazione in cunicolo ispezionabile o simili.

Collegamenti di alimentazione

La rete di idranti avrà una alimentazione in conformità a quanto indicato nei punti specifici della norma citata. Come detto sarà dotata di un attacco di mandata per autopompa per l'immissione di acqua in condizioni di emergenza, ed essere dotata di un dispositivo di ritegno su tutti i collegamenti con altre derivazioni, che consenta tale pressurizzazione.

Posizionamento degli idranti

Naspi a muro

I naspi a muro sono posizionati in modo che ogni parte dell'attività, e dei materiali pericolosi ai fini dell'incendio in essa presenti, sia raggiungibile con il getto d'acqua di almeno un idrante.

I naspi sono installati in posizione ben visibile e facilmente raggiungibile e in modo che siano soddisfatti anche i seguenti requisiti aggiuntivi:

- ogni apparecchio protegga non più di 1000 m²;
- ogni punto dell'area protetta dista al massimo 20 m dagli idranti a muro.
- al bocchello della lancia dell'idrante posizionato nelle condizioni più sfavorevoli di altimetria e distanza deve essere assicurata una portata non inferiore a 120 l/min ed una pressione residua di almeno 2 bar;

I naspi sono posizionati in prossimità delle uscite di emergenza e/o vie di esodo, in posizione tale da non ostacolare, anche in fase operativa, l'esodo dai locali.

Segnalazioni

I componenti delle reti di idranti saranno segnalati in conformità alle disposizioni legislative vigenti.

Attacchi di mandata per autopompa

L'attacco di mandata per autopompa sarà installato in modo da garantire le seguenti caratteristiche:

- bocca di immissione accessibile alle autopompe in modo agevole e sicuro, anche durante l'incendio;
- protezione da urti o altri danni meccanici e dal gelo;
- ancoraggio stabile al suolo o ai fabbricati.

Dimensionamento delle tubazioni

Le tubazioni sono state dimensionate in modo da garantire l'erogazione richiesta

Le tubazioni di diramazione degli impianti hanno diametro nominale pari a quello dell'idrante che alimentano

Tipologie di apparecchi previsti e loro caratteristiche idrauliche minime

Con riferimento alla norma si sono presi in considerazione i seguenti dispositivi

- naspi a muro con attacchi, tubazioni, raccordi e lancia di erogazione conformi alla specifica normativa di riferimento, secondo il diametro DN 45; sono previste le seguenti caratteristiche idrauliche: portata, per ciascun idrante, non minore di 0,002 m³/s (120 l/min), pressione residua all'ingresso non minore di 0,2 MPa.

Nel calcolo si è tenuto conto della pressione residua all'ingresso (valida per idranti a muro e naspi) quale pressione valutata a monte del punto di connessione dell'idrante alla rete di idranti in fase di erogazione, con riferimento alle UNI EN 671-1.

La formula che fornisce la portata Q (in l/min) data la pressione residua P (in MPa) è:

$$Q = k(\sqrt{10P})$$

dove:

K è il coefficiente caratteristico di erogazione; è un dato fornito dal produttore dell'idrante.

In fase di dimensionamento sono stati fissati i requisiti prestazionali che saranno empiricamente verificati in

opera come segue: una volta nota la curva caratteristica degli apparecchi (o il K coefficiente caratteristico di

erogazione) sarà sufficiente leggere la pressione residua all'ingresso in condizioni di erogazione e verificare

che:

- la pressione residua all'ingresso non sia minore di 0,2 MPa;
- a portata corrispondente non sia inferiore alla portata richiesta per l'apparecchio in esame.

Le misurazioni delle prestazioni degli apparecchi saranno eseguite in fase di collaudo nei punti idraulicamente più sfavoriti.

Al fine del dimensionamento idraulico, le perdite di carico concentrate nel corpo dell'idrante poiché non note,

sono state assunte in prima approssimazione non minori di 0,03 Mpa.

Deve essere garantito il funzionamento di due dei naspi installati alle condizioni stabilite (120 l/m, 2bar , 60 min).

- Oltre ai naspi sono stati previsti:
 - estintori a polvere in corrispondenza delle uscite di sicurezza e lungo i percorsi di esodo
 - estintori a CO2 nei pressi dei quadri elettrici

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA

IMPIANTO IDRICO E FOGNANTE

IMPIANTO IDRICO-SANITARIO A SERVIZIO DELL'AUDITORIUM

L'alimentazione dell'acqua necessaria al fabbisogno, verrà derivata dalla rete idrica pubblica, dal contatore volumetrico installato dall'Ente tramite tubo di acciaio zincato da 3/4" posto all'esterno del fabbricato (come riportato negli schemi allegati)

Le tubazioni esterne, passeranno interrate all'interno dell'edificio, posate prima della realizzazione del massetto di posa del pavimento. Le tubazioni interne, sia di acqua calda che fredda sono in polipropilene con raccordi a saldare elettricamente con marchio di qualità IIP e conformi alle norme del Ministero della Sanità.

Le linee principali saranno intercettabili (come da disegno allegato)

Il dimensionamento idraulico della rete di tubazioni è stato eseguito considerando la pressione disponibile sul posto e una portata minima degli apparecchi serviti di:

- lavabo: 0,10 lt/sec;

- vaso a cassetta: 0,10 lt/sec.

Negli attraversamenti di strutture verticali ed orizzontali dell'edificio, le tubazioni saranno installate entro controtubi in acciaio zincato. Lo spazio tra tubo e controtubo sarà riempito con materiale incombustibile e le estremità dei controtubi saranno sigillate con materiale adeguato.

IMPIANTI DI SCARICO DEI SERVIZI E DEGLI ACCESSORI SANITARI

Gli impianti di scarico saranno costruiti in conformità con quanto indicato nelle rispettive norme UNI – UNI EN, tenuto conto della specifica destinazione d'uso dell'edificio e del suo sviluppo planimetrico e altimetrico, al fine di garantire il regolare funzionamento.

Il sistema di scarico utilizzato per lo smaltimento delle acque reflue è del tipo a gravità e sarà dotato di una colonna di scarico verticale per consentire il collegamento dei servizi del primo piano della struttura.

Al fine di limitare le variazioni di pressione all'interno del sistema di scarico (effetto pistone liquido), la colonna di scarico verticale, sopra l'innesto della diramazione più alta, verrà prolungata a tetto, con bocca di uscita all'aria aperta protetta dal vento con apposito cappello esalatore, avente la funzione di ventilazione primaria.

Tutti gli scarichi orizzontali e verticali completi di accessori, verranno realizzati con tubazioni in polietilene ad alta densità con giunzioni saldate, complete di rivestimento insonorizzante e termoisolante per evitare la trasmissione dei rumori in ambiente e la formazione di condensa. Le colonne di scarico saranno provviste alla base di elementi a tenuta per l'ispezione.

La colonna di scarico confluisce, tramite pozzetto in cls 60 x 60 ispezionabile, nella condotta principale di raccolta che corre interrata ad almeno 60 cm dal livello del marciapiede lungo il muro perimetrale dell'edificio.

Quest'ultima deve avere una pendenza minima dello 0,5% per garantire il deflusso regolare dei liquami per gravità. Deve essere realizzata in polietilene ad alta densità del diametro di 125 mm.

COMPONENTI

• APPARECCHI SANITARI.

Gli apparecchi sanitari, indipendentemente dalla loro forma e dal materiale costituente, devono soddisfare i seguenti requisiti:

- robustezza meccanica;
- durabilità meccanica;
- assenza di difetti visibili ed estetici;
- resistenza all'abrasione;
- pulibilità di tutte le parti che possono venire a contatto con l'acqua sporca;
- resistenza alla corrosione (per quelli con supporto metallico);
- funzionalità idraulica.

Per gli apparecchi di ceramica, la rispondenza alle prescrizioni di cui sopra si intende comprovata se essi rispondono alle seguenti norme: UNI 8949/1 per i vasi, UNI 4543/1 e 8949/1 per gli orinatoi, UNI 8951/1 per i lavabi, UNI 8950/1 per bidet.

Per gli altri apparecchi deve essere comprovata la rispondenza alla norma UNI 4543/1, relativa al materiale ceramico ed alle caratteristiche funzionali elencate in 47.1.1.

- **RUBINETTI SANITARI.**

I rubinetti sanitari considerati sono del tipo a miscelatore meccanico, elemento unico che sviluppa le stesse funzioni del gruppo miscelatore mescolando prima i due flussi e regolando dopo la portata della bocca di erogazione; le due regolazioni sono effettuate di volta in volta, per ottenere la temperatura d'acqua voluta. I miscelatori meccanici possono avere diverse soluzioni costruttive riconducibili ai seguenti casi: monocomando o bicomando, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisposizione per posa su piano orizzontale o verticale;

I rubinetti sanitari di cui sopra, indipendentemente dal tipo e dalla soluzione costruttiva, devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- inalterabilità dei materiali costituenti e non cessione di sostanze all'acqua;
- tenuta all'acqua e alle pressioni di esercizio;
- conformazione della bocca di erogazione in modo da erogare acqua con filetto a getto regolatore e, comunque, senza spruzzi che vadano all'esterno dell'apparecchio sul quale devono essere montati;
- proporzionalità fra apertura e portata erogata;
- minima perdita di carico alla massima erogazione;
- silenziosità ed assenza di vibrazione in tutte le condizioni di funzionamento;
- facile smontabilità e sostituzione di pezzi possibilmente con attrezzi elementari;
- continuità nella variazione di temperatura tra posizione di freddo e quella di caldo e viceversa

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta miscelatori, quando essi rispondono alla norma UNI EN 200 e ne viene comprovata la rispondenza con certificati di prova e/o con apposizione del marchio UNI.

I rubinetti devono essere forniti avvolti in imballaggi adeguati in grado di proteggerli da urti graffi, ecc. nelle fasi di trasporto e movimentazione in cantiere. Il foglio informativo che accompagna il prodotto deve dichiarare le caratteristiche dello stesso e le altre informazioni utili per la posa, manutenzione, ecc.

- **SCARICHI DI APPARECCHI SANITARI E SIFONI (MANUALI, AUTOMATICI)**

Gli elementi costituenti gli scarichi applicati agli apparecchi sanitari si intendono denominati e classificati come riportato nelle norme UNI 4542, sull'argomento.

Indipendentemente dal materiale e dalla forma essi devono possedere caratteristiche di inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore, realizzare la tenuta tra otturatore e piletta e possedere una regolazione per il ripristino della tenuta stessa (per scarichi a comando meccanico).

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta quando essi rispondono alle norme UNI EN 274 e UNI EN 329; la rispondenza è comprovata da una attestazione di conformità.

- **TUBI DI RACCORDO RIGIDI E FLESSIBILI (PER IL COLLEGAMENTO TRA I TUBI DI ADDUZIONE E LA RUBINETTERIA SANITARIA)**

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva, essi devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore;
- non cessione di sostanze all'acqua potabile;
- indeformabilità alle sollecitazioni meccaniche provenienti dall'interno e/o dall'esterno;
- superficie interna esente da scabrosità che favoriscano depositi;
- pressione di prova uguale a quella di rubinetti collegati.

La rispondenza alle caratteristiche sopraelencate si intende soddisfatta se i tubi rispondono alla norma UNI 9035 e la rispondenza è comprovata da una dichiarazione di conformità.

- **RUBINETTI A PASSO RAPIDO, FLUSSOMETRI (PER ORINATOI, VASI E VUOTATOI)**

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva essi devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- erogazione di acqua con portata, energia e quantità necessaria per assicurare la pulizia;
- dispositivi di regolazione della portata e della quantità di acqua erogata;
- costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell'acqua a monte per effetto di rigurgito;
- contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento.

La rispondenza alle caratteristiche predette deve essere comprovata dalla dichiarazione di conformità.

- **CASSETTE PER L'ACQUA (PER VASI, ORINATOI E VUOTATOI)**

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva, essi devono rispondere alle

caratteristiche seguenti:

- troppo pieno di sezione, tale da impedire in ogni circostanza la fuoriuscita di acqua dalla cassetta;
- rubinetto a galleggiante che regola l'afflusso dell'acqua, realizzato in modo tale che, dopo l'azione di pulizia, l'acqua fluisca ancora nell'apparecchio sino a ripristinare nel sifone del vaso il battente d'acqua;
- costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell'acqua a monte, per effetto di rigurgito;
- contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento.

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta per le cassette dei vasi quando,

in abbinamento con il vaso, soddisfano le prove di pulizia/evacuazione di cui alla norma UNI 8949/1.

- **TUBAZIONI E RACCORDI**

Le tubazioni utilizzate per realizzare gli impianti di adduzione dell'acqua devono rispondere alle prescrizioni seguenti:

- nei tubi metallici di acciaio le filettature per giunti a vite devono essere del tipo normalizzato con filetto conico; le filettature cilindriche non sono ammesse quando si deve garantire la tenuta. I tubi di acciaio devono rispondere alle norme UNI 6363, UNI 6363 FA 199-86 ed UNI 8863 FA 1-89. I tubi di acciaio zincato non dovranno di norma essere utilizzati per il collegamento di apparecchi.
- I tubi di PVC e polietilene ad alta densità (PEad) devono rispondere rispettivamente alle norme UNI 7441 ed UNI 7612, UNI 7612 FA 1-94; entrambi devono essere del tipo PN 10.
- I tubi di piombo sono vietati nelle distribuzioni di acqua.
- è consentito l'utilizzo del polipropilene della migliore qualità per la realizzazione delle reti di distribuzione idrica, nel rispetto delle norme UNI vigenti (rispondente alle prescrizioni della Circolare n.102 del 12/02/78 del Ministero della Sanità)

- **VALVOLAME**

Le valvole a saracinesca flangiate per condotte d'acqua devono essere conformi alle norme UNI 7125 ed UNI 7125 FA 109-82. Le valvole disconnettrici a tre vie contro il ritorno di flusso e zone di pressione ridotta devono essere conformi alla norma UNI 9157.

Le valvole di sicurezza in genere devono rispondere alla norma UNI 909.

La rispondenza alle norme suddette deve essere comprovata da dichiarazione di conformità completata con dichiarazioni di rispondenza alle caratteristiche specifiche previste dal progetto.