

PROVINCIA DI REGGIO NELL'EMILIA

COMUNE REGGIO EMILIA

**PROCEDIMENTO UNICO AI SENSI
DELL'ART. 53 COMMA 1 LETTERA b DELLA L.R. 24/2017
PER L'AMPLIAMENTO DI COMPLESSO INDUSTRIALE
SEDE DELLA DITTA PA S.p.A. IN LOCALITÀ BAGNO,
CON INGRESSO DA VIA MILANO n.13 IN COMUNE DI RUBIERA (RE)**

Progettista

Antares S.r.l.

Piazza Gramsci, 4 - 42048 Rubiera (RE)
tel. 0522 268 206 fax 0522 392 992
e-m@il: info@esatecna.com
P. IVA 01531920351

Consulente Impianti Elettrici

CAVAZZONI ASSOCIATI

Via A. B. Nobel, 88/c - 42124 Reggio Emilia
Tel. 0522.334141 - Fax 0522.558833
e-m@il: info@cavazzoniassociati.it
P. IVA 01718630351

Committente



PA S.p.A.
Equipaggiamenti tecnici del lavaggio

**DESCRIZIONE:
PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
RELAZIONE TECNICA**

ER01

TOLLERANZE DI MISURE:

INDICE	DATA	MODIFICHE	DISEGNATO	CONTROLLATO	APPROVATO
0	AGOSTO 2018	PROGETTO PRELIMINARE			
1					
2					
3					
4					
5					
6					

INDICE GENERALE

1	SEZIONE - IMPIANTI ELETTRICI	2
1.1	OGGETTO E DESCRIZIONE INTERVENTO	3
1.2	DATI DI PROGETTO	3
1.3	RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI	3
1.4	TIPOLOGIA IMPIANTO	4
1.4.1	<i>Locali con basso carico d'incendio</i>	4
1.4.2	<i>Locali con alto carico d'incendio</i>	5
1.5	CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT	14
1.6	QUADRI ELETTRICI DI DISTRIBUZIONE	15
1.7	IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE	15
1.8	IMPIANTO D'ILLUMINAZIONE DEI LOCALI	16
1.8.1	<i>Impianti di illuminazione</i>	16
1.8.2	<i>Impianto d'illuminazione d'emergenza</i>	17
1.9	IMPIANTO DI FORZA MOTRICE	17
1.10	IMPIANTO FOTOVOLTAICO	18
1.11	IMPIANTO DI TERRA	18
1.12	IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI	19
1.12.1	<i>Introduzione</i>	19
1.12.2	<i>Riferimenti Normativi</i>	19

1 SEZIONE - IMPIANTI ELETTRICI

1.1 Oggetto e descrizione intervento

L'intervento oggetto della presente relazione riguarda l'esecuzione degli impianti elettrici e speciali a servizio del nuovo stabilimento industriale della ditta P.A. SpA, situato nel comune di Rubiera (RE).

La presente serve ad elencare e descrivere gli impianti elettrici e speciali che verranno realizzati all'interno del fabbricato menzionato.

In particolare:

- Impianto di illuminazione normale e di emergenza
- Impianto di forza motrice
- Impianto fotovoltaico
- Impianto rete cablata
- Impianto rivelazione incendio
- Impianti di allarme antintrusione ed antincendio
- Impianto di messa a terra

1.2 Dati di progetto

- | | |
|---------------------------------------|---|
| - Tipo di alimentazione | in Media Tensione da ENEL (15.000V) |
| - Sistema di distribuzione | TN-S tramite trasformatore MT/BT |
| - Corrente di corto circuito | sul quadro generale impianto 20kA |
| - Tensione di distribuzione | 400V \pm 5% |
| - Fattore di potenza | maggiore di 0,9 |
| - Caduta di tensione | 4% dalla fornitura all'utilizzatore finale |
| - Grado di protezione degli involucri | in genere non inferiore a IP40 |
| - Coefficiente di contemporaneità: | <ul style="list-style-type: none"> • 1 per tutte le utenze principali • 0,5 per tutte le utenze secondarie. |
| - Portata dei conduttori: | secondo tabelle UNEL. |
| - Sostanze esplosive | Trascurabili |
| - Pericolo di esplosione e/o incendio | Trascurabili |
| - Sostanze corrosive | Trascurabile |
| - Pericolo dovuto all'urto | specializzato per manutenzione e gestione |
| - Competenza del personale | |

1.3 Riferimenti legislativi e normativi

Nella redazione del presente progetto, inerente agli impianti in oggetto, così come nella loro realizzazione, sono state, e dovranno essere tenute come riferimento nell'esecuzione degli impianti, le disposizioni di legge, circolari, regolamenti e le norme tecniche vigenti ad essi applicabili.

Si richiamano di seguito le principali norme e leggi che regolamentano la realizzazione di apparecchiature e di impianti elettrici e che possono interessare gli impianti oggetto della presente specifica:

Norme CEI

Norme CEI EN

Norme UNI

Norme UNI EN

DM 22/01/08 n.37 “Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici”

Si dovranno inoltre rispettare:

Le prescrizioni della Società Distributrice dell'Energia Elettrica competente per la zona;

Le prescrizioni della Società di fornitura dei servizi di telefonia;

Le prescrizioni del locale Comando dei Vigili del Fuoco e le norme UNI-VVF;

Le norme e tabelle CEI-UNEL;

Le prescrizioni delle Autorità Comunali e/o Regionali;

Le prescrizioni dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità per i materiali e le apparecchiature ammesse all'ottenimento del marchio;

Ogni altra prescrizione, regolamentazione e raccomandazione emanata da eventuali Enti ed applicabili agli impianti elettrici ed alle loro componenti;

Il rispetto delle Leggi e Norme sopra indicate è inteso nel senso più restrittivo, cioè non solo la realizzazione degli impianti dovrà essere rispondente a tali prescrizioni, ma altresì, ogni singolo componente degli impianti stessi.

Dovranno pure essere rispettate le prescrizioni espresse nel Capitolato Speciale e nel progetto degli impianti.

1.4 Tipologia impianto

1.4.1 Locali con basso carico d'incendio

Con esclusione dei locali contenenti docce o vasche da bagno, per i quali si applicano le particolari prescrizioni contenute nella Parte 7 della norma CEI 64-8, “Ambienti ed applicazioni particolari”, gli altri ambienti risultano essere “luoghi ordinari”, ai quali si applicano le regole generali della norma CEI 64-8. Ad una tale conclusione si è giunti in seguito alle seguenti considerazioni:

- non è previsto un particolare affollamento;
- il tempo di sfollamento in caso d'incendio non si ritiene particolarmente elevato;
- le strutture portanti degli ambienti sono realizzate con materiali incombustibili;
- il materiale infiammabile o combustibile in lavorazione, convogliamento, manipolazione o deposito non ha quantità tali da determinare una classe di compartimento antincendio pari o superiore a 30;
- non si utilizzano sostanze pericolose tali da determinare l'insorgere di un rischio di esplosione.

Particolare attenzione dovrà comunque essere posta nella scelta e nell'installazione dei componenti in modo da garantire un adeguato isolamento e grado di protezione degli impianti in relazione al luogo d'installazione ed alle sostanze presenti.

1.4.2 Locali con alto carico d'incendio

Alcuni locali oggetto di intervento sono classificati Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio e più precisamente:

CEI 64-8/7 punto 751.03.4 Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per la presenza di materiale infiammabile o combustibile in lavorazione, convogliamento, manipolazione o deposito di detti materiali.

Possono essere considerati ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per la presenza di materiale infiammabile o combustibile gli ambienti nei quali avviene la lavorazione, il convogliamento, la manipolazione o il deposito di detti materiali, quando il carico d'incendio specifico di progetto è superiore a 450 MJ/m², vedere D.M. 9-03-2007.

1.4.2.1 Prescrizioni comuni di protezione contro l'incendio per i componenti elettrici escluse le condutture

I componenti elettrici devono essere limitati a quelli necessari per l'uso degli ambienti stessi, fatta eccezione per le condutture, le quali possono anche transitare.

Nel sistema di vie d'uscita non devono essere installati componenti elettrici contenenti fluidi infiammabili.

I condensatori ausiliari incorporati in apparecchi non sono soggetti a questa prescrizione.

Negli ambienti nei quali è consentito l'accesso e la presenza del pubblico, i dispositivi di manovra, controllo e protezione, fatta eccezione per quelli destinati a facilitare l'evacuazione, devono essere posti in luogo a disposizione esclusiva del personale addetto o posti entro involucri apribili con chiave o attrezzo.

Tutti i componenti elettrici devono rispettare le prescrizioni contenute nella Sezione 422 sia in funzionamento ordinario dell'impianto sia in situazione di guasto dell'impianto stesso, tenuto conto dei dispositivi di protezione.

Questo può essere ottenuto mediante un'adeguata costruzione dei componenti dell'impianto o mediante misure di protezione aggiuntive da prendere durante l'installazione.

Inoltre, ai componenti elettrici applicati in vista (a parete o a soffitto) per i quali non esistono le relative norme CEI di prodotto, si applicano i criteri di prova e i limiti di cui alla Sezione 422, Commenti, assumendo per la prova al filo incandescente 650 °C anziché 550 °C.

Gli apparecchi d'illuminazione devono essere mantenuti ad adeguata distanza dagli oggetti illuminati, se questi ultimi sono combustibili. Salvo diversamente indicato dal costruttore, per i faretti e i piccoli proiettori tale distanza deve essere almeno:

- 0,5 m: fino a 100 W;
- 0,8 m: da 100 a 300 W;
- 1 m: da 300 a 500 W;
- > 500 W possono essere necessarie distanze maggiori.

NOTA 1 Gli apparecchi d'illuminazione con lampade che, in caso di rottura, possono proiettare materiale incandescente, quali ad esempio le lampade ad alogeni e ad alogenuri, devono essere del tipo con schermo di sicurezza per la lampada e installati secondo le istruzioni del costruttore.

NOTA 2 Per la marcatura degli apparecchi di illuminazione che possono essere installati su superfici infiammabili si veda il nuovo Allegato 559A della Sezione 559.

Le lampade e altre parti componenti degli apparecchi d'illuminazione devono essere protette contro le prevedibili sollecitazioni meccaniche. Tali mezzi di protezione non devono essere fissati sui portalampade a meno che essi non siano parte integrante dell'apparecchio d'illuminazione.

I dispositivi di limitazione della temperatura in accordo con 424.1.1 del Capitolo 42 devono essere provvisti di ripristino solo manuale.

Gli involucri di apparecchi elettrotermici, quali riscaldatori, resistori, ecc., non devono raggiungere temperature più elevate di quelle relative agli apparecchi d'illuminazione. Questi apparecchi devono essere per costruzione o installazione realizzati in modo da impedire qualsiasi accumulo di materiale che possa influenzare negativamente la dissipazione del calore.

1.4.2.2 Prescrizioni comuni di protezione contro l'incendio per le condutture

Generalmente i fattori che causano incendi nelle condutture elettriche sono:

cortocircuiti, riscaldamenti, contatti elettrici e coinvolgimento delle condutture stesse in incendi; pertanto, esse devono essere realizzate in modo da non essere né causa d'innescò 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.

Le condutture elettriche che attraversano le vie d'uscita di sicurezza non devono costituire ostacolo al deflusso delle persone e preferibilmente non essere a portata di mano; comunque, se a portata di mano, devono essere poste entro involucri o dietro barriere che non creino intralci al deflusso e che costituiscano una buona protezione contro i danneggiamenti meccanici prevedibili durante l'evacuazione.

I conduttori dei circuiti in c.a. devono essere disposti in modo da evitare pericolosi riscaldamenti delle parti metalliche adiacenti per effetto induttivo, particolarmente quando si usano cavi unipolari.

1.4.2.2.1 Tipi di condutture ammessi

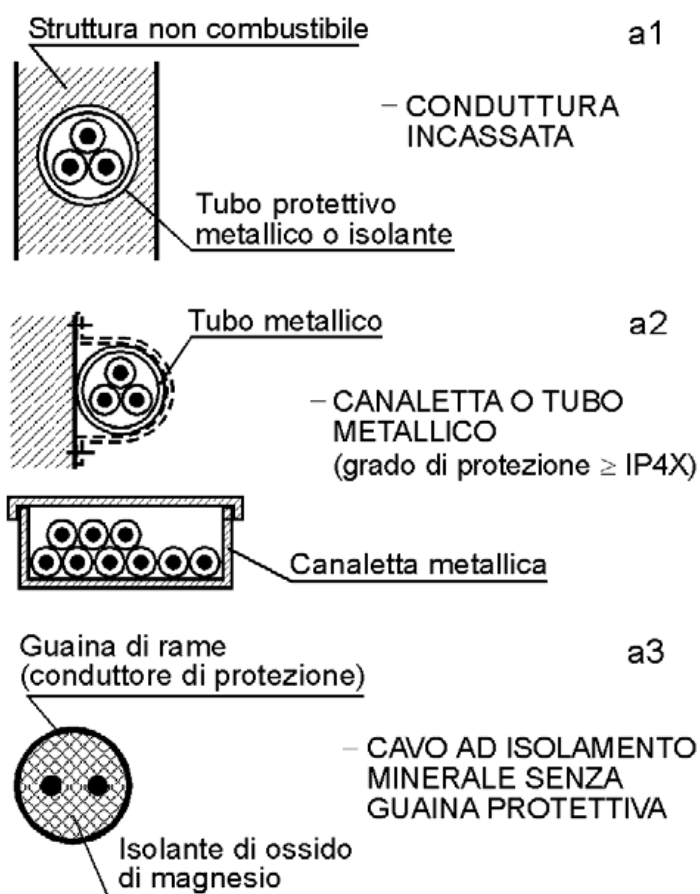
Le condutture (comprese quelle che transitano soltanto) devono essere realizzate in uno dei modi indicati qui di seguito in a), b), c):

a)

a1) condutture di qualsiasi tipo incassate in strutture non combustibili;

a2) condutture realizzate con cavi in tubi protettivi metallici o involucri metallici, entrambi con grado di protezione almeno IP4X;

a3) condutture realizzate con cavi ad isolamento minerale aventi la guaina tubolare metallica continua senza saldatura con funzione di conduttore di protezione sprovvisi all'esterno di guaina non metallica.



b)

b1) condutture realizzate con cavi multipolari muniti di conduttore di protezione concentrico, o di una guaina metallica, o di un'armatura, aventi caratteristiche tali da poter svolgere la funzione di conduttore di protezione;

b2) condutture realizzate con cavi ad isolamento minerale aventi la guaina tubolare metallica continua senza saldatura con funzione di conduttore di protezione provvisti all'esterno di guaina non metallica;

b3) condutture realizzate con cavi aventi schermi sulle singole anime o sull'insieme delle anime con caratteristiche tali da poter svolgere la funzione di conduttore di protezione.



c)

c1) condutture diverse da quelle in a) e b), realizzate con cavi multipolari provvisti di conduttore di protezione;

c2) condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari sprovvisti di conduttore di protezione, contenuti in tubi protettivi metallici o involucri metallici, senza particolare grado di protezione incluse le passerelle continue forate o a filo; in questo caso la funzione di conduttore di protezione può essere svolta dai tubi o involucri stessi o da un conduttore (nudo o isolato) contenuto in ciascuno di essi (1);

c3) condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari sprovvisti di conduttore di protezione, contenuti in tubi protettivi o involucri, entrambi:

- costruiti con materiali isolanti;
- installati in vista (non incassati);
- con grado di protezione almeno IP4X.

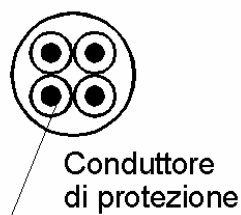
Qualora i suddetti involucri siano installati in vista e non esistano le relative Norme CEI di prodotto, si devono applicare i criteri di prova indicati nella Tabella riportata nel Commento alla Sezione 422 della presente Norma, assumendo per la prova al filo incandescente 850 °C anziché 650 °C.

NOTA 1 L'utilizzo di un conduttore di protezione nudo contenuto in ciascun tubo o involucro rappresenta una cautela aggiuntiva.

NOTA 2 All'interno di strutture combustibili (pannelli in legno sandwich con coibente) è possibile installare cavi di cui in c) utilizzando tubi protettivi (comprese le guaine flessibili o pieghevoli) realizzati con materiali non propaganti la fiamma) solo se essi rispondono alle prescrizioni della Norma riguardante i tubi protettivi (CEI EN 61386) e presentano un grado di protezione almeno IP 4X. Si segnala che in questo caso, quanto indicato dalla nota 1, ove richiamata, deve essere considerato come un requisito obbligatorio.

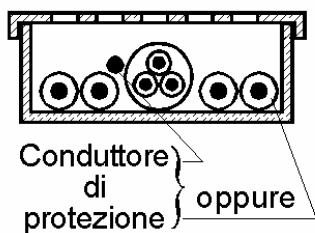
Particolare attenzione deve essere inoltre riservata alla portata, tenendo conto al proposito di adeguati coefficienti di riduzione della stessa.

c4) binari elettrificati e condotti sbarre con grado di protezione almeno IP4X.



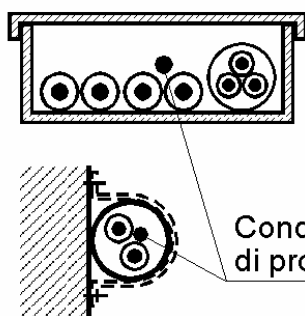
c1

- CAVO MULTIPOLARE CON CONDUTTORE DI PROTEZIONE



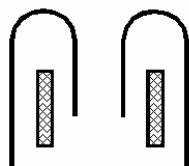
c2

- CANALETTA METALLICA (grado di protezione < IP4X)



c3

- CANALETTA O TUBO ISOLANTE (grado di protezione \geq IP4X)



c4

- BINARIO ELETTRIFICATO O CONDOTTO SBARRE (grado di protezione \geq IP4X)

1.4.2.2.2 Protezione delle condutture elettriche

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).

Per le condutture c), i circuiti devono essere protetti, oltre che con le protezioni generali in uno dei modi seguenti.

a) Nei sistemi TT e TN con dispositivo a corrente differenziale avente corrente nominale d'intervento non superiore a 300mA anche ad intervento ritardato; quando i guasti resistivi possano innescare un incendio, per esempio per riscaldamento a soffitto con elementi a pellicola riscaldante, la corrente differenziale nominale deve essere $I_{dn}=30mA$; quando non sia possibile, per esempio per necessità di continuità di servizio, proteggere i circuiti di distribuzione con dispositivo a corrente differenziale avente corrente differenziale non superiore a 300mA, anche ad intervento ritardato, si può ricorrere, in alternativa, all'uso di un dispositivo differenziale con corrente differenziale non superiore a 1 A ad intervento ritardato.

b) Nei sistemi IT con dispositivo che rileva con continuità le correnti di dispersione verso terra e provoca l'apertura automatica del circuito quando si manifesta un decadimento d'isolamento; tuttavia, quando ciò non sia possibile, per es. per necessità di continuità di servizio, il dispositivo di cui sopra può azionare un allarme ottico ed acustico invece di provocare l'apertura del circuito; adeguate istruzioni devono essere date affinché, in caso di primo guasto, sia effettuata l'apertura manuale il più presto possibile.

1.4.2.2.3 Requisiti delle condutture per evitare la propagazione dell'incendio

Per le condutture b) e c) la propagazione dell'incendio lungo le stesse deve essere evitata in uno dei modi indicati nei punti a), b), c) seguenti:

a) utilizzando cavi “non propaganti la fiamma” in conformità con la serie di Norme CEI EN 60332-1

(CEI 20-35) quando:

- sono installati individualmente o sono distanziati tra loro non meno di 250 mm nei tratti in cui seguono lo stesso percorso; oppure
- i cavi sono installati individualmente in tubi protettivi o involucri con grado di protezione almeno IP4X;

b) utilizzando cavi “non propaganti l'incendio” installati in fascio in conformità con la serie di Norme CEI EN 60332-3 (CEI 20-22 cat. II e/o cat. III); peraltro, qualora essi siano installati in quantità tale da superare il volume unitario di materiale non metallico stabilito dalla Norma CEI EN 60332-3 per le prove, devono essere adottati provvedimenti integrativi analoghi a quelli indicati in c);

c) adottando sbarramenti, barriere e/o altri provvedimenti come indicato nella Norma CEI 11-17. Inoltre, devono essere previste barriere tagliafiamma in tutti gli attraversamenti di solai o pareti che delimitano il compartimento antincendio. Le barriere tagliafiamma devono avere caratteristiche di resistenza al fuoco almeno pari a quelle richieste per gli elementi costruttivi del solaio o parete in cui sono installate (527.2).

NOTA La possibilità di propagare l'incendio da parte di binari elettrificati e condotti sbarre deve essere valutata in relazione ai materiali utilizzati per la loro costruzione o con prove specifiche (527.2).

1.4.2.3 Prescrizioni aggiuntive per gli ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per la presenza di materiale infiammabile o combustibile in lavorazione, convogliamento, manipolazione o deposito di detti materiali.

a) Tutti i componenti dell'impianto, ad esclusione delle condutture, per le quali si rimanda ai paragrafi precedenti, e inoltre gli apparecchi d'illuminazione ed i motori, devono essere posti entro involucri aventi grado di protezione non inferiore a IP4X e comunque conformi alle prescrizioni di carattere generale.

Il grado di protezione IP4X non si riferisce alle prese a spina per uso domestico e similare, ad interruttori luce e similari, interruttori automatici magnetotermici fino a 16A - potere di interruzione $I_{cn} \leq 3000$ A.

NOTA 1 In conformità alle Norme CEI relative agli apparecchi d'illuminazione, il grado di protezione IP non si applica nei confronti delle lampade.

NOTA 2 Per i motori il grado di protezione IP4X è riferito alle custodie delle morsettiere e dei collettori; il grado di protezione per le altre parti attive non scintillanti deve essere non inferiore a IP2X.

b) I componenti elettrici devono essere ubicati o protetti in modo da non essere soggetti allo stillicidio di eventuali combustibili liquidi.

c) Quando si prevede che polvere, sufficiente a causare un rischio di incendio, si possa accumulare sugli involucri di componenti dell'impianto, devono essere presi adeguati provvedimenti per impedire che questi involucri raggiungano temperature eccessive. Per l'eventuale pericolo d'esplosione e il pericolo di incendio dello strato di polvere combustibile, vedere le relative Norme CEI del CT 31.

d) I motori che sono comandati automaticamente o a distanza o che non sono sotto continua sorveglianza, devono essere protetti contro le temperature eccessive mediante un dispositivo di protezione contro i sovraccarichi con ripristino manuale o mediante un equivalente dispositivo di protezione contro i sovraccarichi. I motori con avviamento stella-triangolo non provvisti di cambio automatico dalla connessione a stella alla connessione a triangolo devono essere protetti contro le temperature eccessive anche nella connessione a stella.

e) Nei luoghi nei quali possono esserci rischi di incendio dovuti a polvere e/o a fibre, gli apparecchi d'illuminazione devono essere costruiti in modo che, in caso di guasto, sulla loro superficie si presenti solo una temperatura limitata e che polvere e/o fibre non possano accumularvisi in quantità pericolose, vedere la Norma CEI EN 60598-2-24 (CEI 34-88).

f) Gli apparecchi di accumulo del calore devono essere del tipo che impedisca l'accensione, da parte del nucleo riscaldante, della polvere combustibile e/o delle fibre combustibili.

Nei casi particolari nei quali il volume del materiale combustibile sia ben definito, prevedibile e controllato, la zona entro la quale gli impianti elettrici ed i relativi componenti devono avere i requisiti prescritti per i luoghi a maggior rischio in caso di incendio può essere delimitata dalla distanza dal volume del materiale combustibile oltre la quale le temperature superficiali, gli archi e le scintille, che possono prodursi nel funzionamento ordinario e in situazione di guasto, non possono più innescare l'accensione del materiale combustibile stesso.

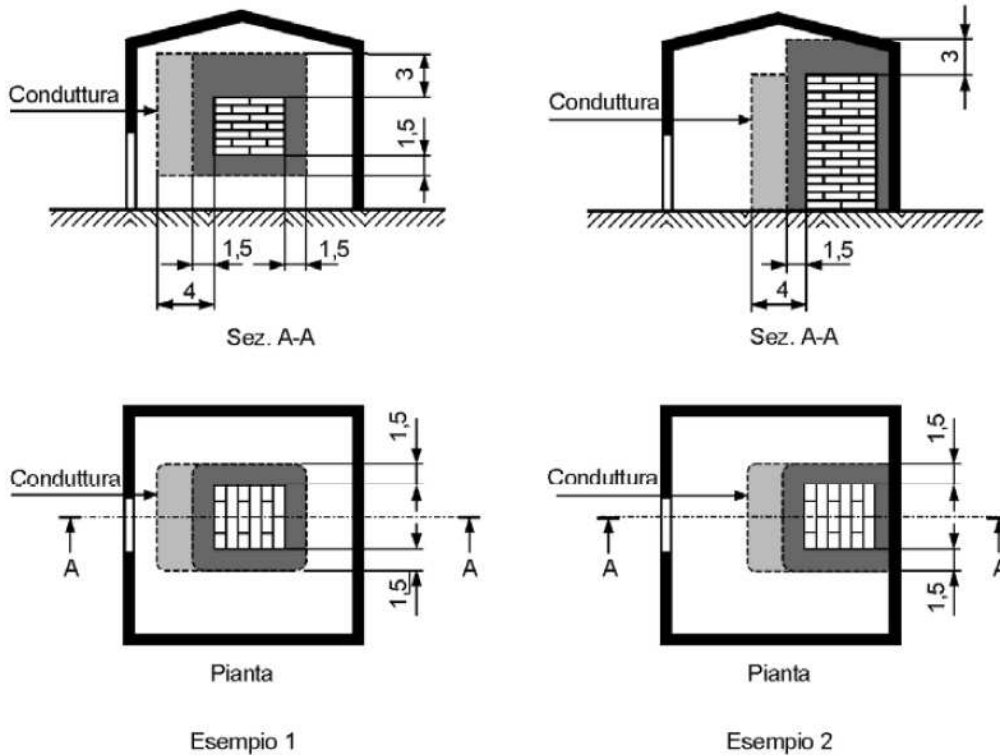
In mancanza di elementi di valutazione delle caratteristiche del materiale infiammabile o combustibile e del comportamento in caso di guasto dei componenti elettrici, si devono assumere distanze non inferiori a:




a) 1,5 m in orizzontale, in tutte le direzioni e comunque non oltre le pareti che delimitano il locale e relative aperture provviste di serramenti;

b) 1,5 m in verticale, verso il basso e comunque non al di sotto del pavimento;

c) 3 m in verticale, verso l'alto e comunque non al di sopra del soffitto.

Tuttavia, per le sole condutture installate in fascio, per le quali la propagazione dell'incendio è impedita dai requisiti dei cavi stessi, (assenza di sbarramenti, barriere e/o altri provvedimenti), si devono assumere distanze dal materiale combustibile non inferiori a 4 m nella direzione di provenienza della conduttura (vedasi la figura seguente).



-  Zona di provenienza delle condutture installate in fascio
-  Zona entro la quale gli impianti elettrici devono aver i requisiti di cui in 751
-  Materiale combustibile

1.5 Cabina di trasformazione MT/BT

Il fabbricato in oggetto sarà alimentato tramite una nuova fornitura MT, inserita all'interno della nuova cabina di ricezione, posta all'esterno dello stabilimento in prossimità dell'ingresso di Via Palazzeschi.

Dalla cabina indicata precedentemente si alimenteranno due cabine secondarie dove saranno installati i quadri MT composti da cella di protezione dei trasformatori.

I trasformatori trifasi avranno una potenza indicativa di 630KVA 15000/400V in resina.

Essendo l'impianto in oggetto di prima categoria (secondo classificazione CEI 64-8 Art. 2.1.15) con cabina di proprietà dell'utente, in base all'Art.5.04.07 della sopracitata normativa si è attuata la protezione contro i contatti indiretti prevista per il sistema TN.

Più precisamente l'impianto è stato previsto di tipo TN-S la cui definizione (CEI 64-8 Art.2.1.11) è la seguente:

- T collegamento diretto a terra di un punto del sistema (nel ns. caso il neutro);
- N collegamento delle masse al punto del sistema elettrico collegato a terra;
- S conduttori di neutro e protezione separati.

Nel rispetto di quanto sopra enunciato abbiamo praticamente operato come di seguito descritto.

Il centro stella del trasformatore, il conduttore di neutro, il conduttore di protezione ed il conduttore di terra sono stati collegati ad un unico collettore di terra (piastra metallica in rame) posizionata nella cabina di trasformazione.

Per la protezione dai contatti indiretti si è attuata la seguente condizione prevista (CEI 64-8 Ad. 5.4.07)

$$I \leq \frac{U_0}{Z_g}$$

Dove

U_0 = tensione nominale verso terra dell'impianto in Volt;

Z_g = impedenza totale in ohm del circuito di guasto, per guasto franco a terra;

I = valore in ampere della corrente di intervento entro 5 sec. del dispositivo di protezione.

In pratica (verificate le I_{cc} minime verso terra) per soddisfare la condizione sopracitata. Si è operato come di seguito descritto.

- a) interruttore differenziale di gruppo ad alta sensibilità con intervento istantaneo a protezione di tutti i circuiti prese in partenza dai quadri elettrici derivati (questa protezione è definita anche dalle norme CEI 64-8 come protezione addizionale per i contatti diretti);
- b) interruttore differenziale di gruppo a bassa sensibilità con intervento istantaneo a protezione di tutti i circuiti di illuminazione in partenza dai quadri derivati;
- c) interruttori differenziali a bassa sensibilità con intervento istantaneo o ritardato a protezione dei circuiti macchine elevatori, condizionamento, rifasamento ecc. in partenza dal quadro generale;
- d) interruttori solo magnetotermici (su tutte le partenze dal quadro generale escluse quelle del punto c) le cui caratteristiche d'intervento (effettuati i debiti calcoli in proposito tenendo conto

delle caratteristiche dei trasformatori, delle lunghezze e sezioni delle linee, delle caratteristiche d'intervento degli interruttori. utilizzati> permettono di risolvere un guasto fra conduttore di fase e protezione entro 0,02 sec. (la norma prevede 5 sec. max.)

Da notare che i punti a,b,c,d,e consentono di ottenere oltre che un'ottima protezione dai contatti indiretti (e diretti sui circuiti prese) anche un'ottima selettività d'intervento che esclude quasi totalmente la messa fuori servizio di grosse parti dell'impianto elettrico a causa di guasti franchi fase protezione.

1.6 Quadri elettrici di distribuzione

Per quanto riguarda i quadri elettrici destinati ad essere installati in ambienti domestici o similari, laddove cioè normalmente opera personale non addestrato, viene applicata la norma CEI 23-51.

I quadri installati in ambienti industriali dovranno essere conformi alla normativa CEI 17-13.

Ogni quadro deve essere fornito di una targa, che può essere posta anche dietro la copertura mobile, con le indicazioni scritte in maniera indelebile e che riporti i seguenti dati:

- nome o marchio del Costruttore;
- Tipo o altro mezzo di identificazione del quadro da parte del Costruttore
- Nota: Costruttore è considerato come organizzazione che si assume la responsabilità del quadro finito.
- Corrente nominale del quadro;
- Natura della corrente e frequenza;
- Tensione nominale di funzionamento;
- Grado di protezione (se superiore a IP2XC);

Il costruttore del quadro è tenuto inoltre ad apporre la marcatura CE sul proprio prodotto attestandone la conformità alle direttive bassa tensione e compatibilità elettromagnetica. I quadri elettrici, come qualsiasi componente dell'impianto, sono soggetti alla legge 186/68. In base alle direttive europee, il costruttore del quadro è tenuto a predisporre:

- Il fascicolo tecnico, che consiste nella documentazione necessaria a dimostrare che il quadro soddisfa i requisiti di sicurezza previsti dalle direttive;
- La dichiarazione CE di conformità;

Tali documenti dovranno essere conservati a disposizione delle autorità competenti per dieci anni.

Non sarà ammesso utilizzare un cavo giallo-verde per usi diversi dal conduttore di protezione, anche se la parte finale risulta completamente fascettata di altro colore. Non sarà ammesso utilizzare come conduttore di protezione un cavo di colore diverso dal giallo-verde, anche se la parte finale viene fascettata giallo-verde, oppure identificata con un numero o altre scritte.

La norma CEI 16-2 riporta la tabella relativa alla marcatura dei morsetti di apparecchi e alla individuazione delle estremità di questi conduttori. I morsetti da utilizzare dovranno essere conformi alla norma CEI 17-48, ed è consigliato l'uso di puntalino o capocorda per conduttori aventi sezione <35mmq, bulloni mediante capocorda per conduttori >35mmq.

La Norma 17-13/1 prescrive che le connessioni devono essere effettuate su terminali di connessione fissi, pertanto saranno vietati i morsetti volanti.

Le segregazioni dovranno avere un grado di protezione almeno IPXXB per la protezione contro i contatti con parti attive adiacenti, mentre per la protezione contro il passaggio di corpi solidi esterni tra le varie unità almeno IP2X.

1.7 Impianto di distribuzione

Gli impianti di distribuzione verranno realizzati secondo le seguenti indicazioni:

- ✓ nei locali interni (area produttiva, magazzini, locali tecnici, sale prove, laboratori) sarà prevista un'installazione a vista degli impianti ovvero con cavo del tipo FG16OR16 0.6/1.0 kV posato all'interno di canale metallico munito di coperchio e separatore interno delle

dimensioni indicative di 500/400/300x75 mm (comunque delle dimensioni minime indicate in planimetria) conforme alla norma EN 61537.

Per i cavi di energia, il coefficiente di riempimento dei canali, metallici o isolanti, non deve superare il 50%, mentre non esiste alcun limite per i cavi di comando e segnalazione. All'interno dei locali sopraindicati sarà prevista un'installazione a vista per le apparecchiature di comando modulari serie civile utilizzando tubo rigido in PVC serie pesante. Le dorsali degli impianti speciali quali antintrusione, rivelazione incendi ecc. ecc. verranno posate all'interno del canale metallico nello spazio riservato dal separatore. Il canale verrà posato utilizzando idonee mensole di sostegno in acciaio zincato;

- ✓ all'interno del blocco uffici e spogliatoi sarà prevista un'installazione a incasso o a vista nei controsoffitti degli impianti ovvero con cavi del tipo FS17 450/750 V o FG16OR16 0.6/1.0 kV posati all'interno di tubazioni incassate o a vista in PVC serie pesante (comunque delle dimensioni minime indicate in planimetria);
- ✓ per tutti gli altri locali non espressamente citati si dovranno eseguire gli impianti così come riportato sulle planimetrie allegate al progetto;

Tutte le giunzioni o derivazioni saranno realizzate in idonee scatole di dimensioni tali da contenere anche gli appositi morsetti a cappuccio. Dette scatole non devono essere stipate più del 50%.

1.8 Impianto d'illuminazione dei locali

I luoghi di lavoro devono disporre di sufficiente luce naturale ed essere dotata di un'adeguata illuminazione artificiale, per salvaguardare la sicurezza, la salute ed il benessere dei lavoratori come indicato nel D.Lgs. 81/2008.

L'illuminazione in un ambiente lavorativo deve assicurare:

- buona visibilità, per rendere sicuro ed agevole lo svolgimento del lavoro;
- un adeguato comfort ambientale;

Il livello di illuminamento in esercizio, raccomandato dalla norma UNI EN 12464, varia in funzione del tipo di locale e/o attività svolta.

La qualità dell'illuminazione è sostanzialmente funzione di due parametri:

- prestazione visiva: idoneità dell'illuminazione a soddisfare le esigenze visive richieste dall'attività lavorativa;
- comfort visivo: la sensazione di benessere visivo dei soggetti impegnati nell'attività lavorativa;

Un impianto di illuminazione a regola d'arte deve essere in grado di illuminare uniformemente l'ambiente senza provocare ombre e contrasti troppo accentuati. La norma UNI EN 12464 richiede che siano rispettate le seguenti condizioni:

- il rapporto tra illuminamento minimo richiesto e medio deve essere almeno 0,8 sulla superficie di lavoro e 0,5 per l'intero locale;
- se l'attività è limitata ad una zona del locale l'illuminamento medio di questa zona non deve superare tre volte quello del restante locale;
- nei locali adiacenti e comunicanti, l'illuminamento medio del locale più illuminato non dovrebbe superare cinque volte quello del locale meno illuminato.

Le attività di ufficio come scrivere, leggere, disegnare richiedono condizioni di visibilità ottimale.

I principali parametri da prendere in considerazione per realizzare un impianto di illuminazione sono:

- il livello e l'uniformità di illuminamento;
- il colore della luce e la resa del colore;
- la limitazione dell'abbagliamento;

1.8.1 Impianti di illuminazione

L'impianto di illuminazione del nuovo stabilimento sarà realizzato secondo le seguenti indicazioni:

- ✓ all'interno della parte produttiva sarà realizzata tramite blindoluce, fissata ai copponi, della portata 4x25A avente grado di protezione IP54, a cui verranno agganciate delle plafoniere a LED da 210W con protezione IP65, derivati direttamente mediante spina 2x10A con selezione di fase.
- ✓ all'interno degli uffici saranno realizzati punti luce ad incasso nel controsoffitto con plafoniere a luce diretta con ottica per videotermini a LED 41W dimmerabili DALI e grado di protezione IP20.
- ✓ all'interno dei corridoi saranno realizzati punti luce ad incasso nel controsoffitto con faretti a LED da 24W con grado di protezione IP20.
- ✓ all'interno dei spogliatoi e servizi igienici saranno realizzati punti luce ad incasso nel controsoffitto con faretti a LED da 12W con grado di protezione IP44.

Il posizionamento di tutti i corpi illuminanti è ricavabile dalle planimetrie allegate.

1.8.2 Impianto d'illuminazione d'emergenza

L'illuminazione di emergenza è prevista per essere utilizzata in caso di mancanza di alimentazione dell'illuminazione ordinaria ed è quindi alimentata da una sorgente di energia indipendente.

È particolarmente importante illuminare i punti critici del percorso come dislivelli, gli eventuali ostacoli, i cambiamenti di direzione, ecc....

La norma UNI EN 1838, prevede nelle vie di esodo di larghezza fino a due metri un illuminamento minimo sul pavimento, calcolato in assenza di riflessioni, di:

- a) 1lx sulla linea mediana della via di esodo,
- b) 0,5 lx in una fascia centrale della vi di esodo pari alla metà della sua larghezza;
- c) 5lx nelle aree di emergenza, ovvero con presenza di materiale per l'immediato soccorso tipo estintori, idranti, coperte, ecc.;
- d) il rapporto tra illuminamento massimo e minimo sulla linea centrale della via di esodo, non deve essere maggiore di 40:1;
- e) Al fine di identificare i colori di sicurezza, il valore minimo dell'indice di resa cromatica della sorgente luminosa Ra, deve essere 40 (Lampade incandescenza ed alogene Ra =100, lampade fluorescenti Ra =65/95, lampade ad alogenuri metallici Ra =65/80, lampade a vapori di mercurio Ra =50/60);
- f) L'illuminazione di sicurezza per l'esodo deve fornire il 50% dell'illuminamento richiesto entro 5sec e l'illuminamento completo richiesto entro 60sec.;
- g) L'autonomia minima richiesta ai fini dell'esodo è di 1h;

La segnaletica di sicurezza, con i relativi pittogrammi, è stata definita a livello europeo dalla direttiva 92/58 e recepita in Italia con il decreto legislativo 14/8/96 n.493.

Gli apparecchi di emergenza (autonomi e ad alimentazione centralizzata) devono essere conformi alla norma CEI EN 60598-1 (CEI 34-21) e CEI EN 60598-2-22 (CEI 34-22).

L'impianto di illuminazione d'emergenza nei locali sarà realizzato mediante corpi illuminanti, alimentati tramite sistema centralizzato (soccorritore), a LED equivalenti a 1x24W con grado di protezione IP65 in servizio non permanente S.E.

1.9 Impianto di forza motrice

L'impianto di forza motrice sarà composto principalmente da allacciamenti a prese di corrente del tipo CEE interbloccato, il cui numero ed ubicazione è riportato sulle tavole di progetto.

Tutti gli allacciamenti alle macchine dello stabilimento verranno eseguiti mediante derivazione dalle blindosbarre e saranno composti da tubazioni in acciaio zincato leggero e dovranno essere coordinati con le calate dell'impianti di distribuzione dell'aria compressa. Ogni allacciamento dovrà prevedere la posa in opera di idonea spina di derivazione con portafusibili e farà capo ad un centralino in

VETRORESINA da esterno con grado di protezione IP65. All'interno di ogni centralino verrà installato un interruttore automatico magnetotermico differenziale ad alta sensibilità avente funzione di generale di macchina, ed un interruttore automatico magnetotermico per l'alimentazione dell'eventuale banco di lavoro o banco per il personal computer di gestione della postazione. All'interno degli uffici tutti i punti presa saranno realizzati tramite apparecchiature serie "civile" componibile in esecuzione ad incasso o a vista con canalino plastico.

1.10 Impianto fotovoltaico

L'impianto fotovoltaico che sarà realizzato rispetterà la DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE 20 LUGLIO 2015, N. 967

Approvazione dell'atto di coordinamento tecnico regionale per la definizione dei requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici (artt. 25 e 25-bis L.R. 26/2004 e s.m.)

B.7.2 PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

1. È fatto obbligo in sede progettuale di prevedere l'utilizzo delle fonti rinnovabili a copertura di quota parte dei consumi di energia elettrica dell'edificio.

2. A tale fine è obbligatoria l'installazione sopra o all'interno del fabbricato o nelle relative pertinenze di impianti per la produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, asserviti agli utilizzi elettrici dell'edificio, con caratteristiche tali da garantire il contemporaneo rispetto delle condizioni seguenti:

- a) potenza elettrica P installata non inferiore a 1 kW per unità abitativa e 0,5 kW per ogni 100 m² di superficie utile energetica di edifici ad uso non residenziale;
- b) potenza elettrica P installata non inferiore a $P = S_q/50$, dove S_q è la superficie coperta del fabbricato misurata in m².

Calcolo fotovoltaico in base al punto precedente:

- FABBRICATO OVEST $P = 2750/50 = 55\text{kwp}$
- FABBRICATO EST $P = 4075/50 = 81.5\text{kwp}$
- Impianto FTV in copertura $P \geq 136.50\text{ kwp}$

L'impianto fotovoltaico sarà destinato a produrre energia elettrica e sarà collegato all'impianto elettrico connesso alla rete elettrica di distribuzione pubblica di media tensione (15 kV) di ENEL.

Il campo fotovoltaico sarà costituito da moduli fotovoltaici con classe di reazione al fuoco 1, installati su strutture di supporto fisse, disposte su file parallele come indicato negli elaborati grafici di progetto, si precisa che la copertura sottostante dell'edificio sarà eseguita con PANNELLI B ROOF.

Sulla copertura saranno posizionate tutte le apparecchiature che formano l'impianto fotovoltaico quali quadri elettrici, inverter e sistema di distribuzione.

In ottemperanza alla circolare dei Vigili del Fuoco n. 1324 del 07/02/2012, che richiede di valutare l'eventuale pericolo di elettrocuzione a cui può essere esposto l'operatore VV.F. per la presenza di elementi circuitali in tensione, è prevista, l'installazione all'esterno della cabina di trasformazione di un comando d'emergenza per la messa fuori tensione dell'impianto elettrico che agirà sullo sganciatore di apertura a mancanza di tensione montato sul dispositivo di interfaccia dell'impianto fotovoltaico.

Il comando sarà costituito da un pulsante sottovetro, installato all'interno di una custodia in materiale isolante di colore rosso RAL7035, opportunamente segnalata da cartellonistica.

1.11 Impianto di terra

Consisterà nella connessione del nodo di terra dei quadri elettrici con l'impianto di terra esistente, tramite conduttore giallo-verde di sezione almeno pari alla metà di quella della linea entrante.

L'impianto di messa a terra sarà costituito da una rete di dispersori, interconnessi tra di loro da una corda di rame nudo e isolata, posata direttamente nel terreno e di sezione di 35mmq.

L'installatore dovrà controllare le funzionalità dell'intero impianto in modo da verificare la relazione dettata dalla Norma CEI EN 50522.

L'impianto di messa a terra sarà articolato come segue:

- conduttore di terra per intercollegamento dispersori esistenti, costituito da corda di rame nudo da 35mmq posata interrata ad una profondità di circa 50cm dal piano di campagna;
- conduttori di protezione, posati nelle canalizzazioni per la distribuzione delle linee principali e derivazioni, di sezione uguale ai conduttori di fase;
- conduttore equipotenziale esteso alle principali masse metalliche estranee, definite dalle norme 6-8/2 cap. 23, costituiti da conduttori di tipo FS17 450/750 V colore giallo-verde e sezione di almeno 50mmq. posato in canale e derivazione mediante pettine con corda di sezione 35mmq per le masse estranee.

1.12 Impianto di rivelazione incendi

1.12.1 Introduzione

I sistemi automatici di rivelazione incendio hanno la funzione di rivelare e segnalare un incendio nel minore tempo possibile. I sistemi di segnalazione manuale permettono invece una segnalazione, nel caso l'incendio sia rilevato dall'uomo. I componenti degli impianti automatici di rivelazione antincendio sono regolamentati dalla Norma UNI EN 54.

Scopo dei sistemi è di:

- ▶ Rivelare un principio di incendio;
- ▶ Favorire un tempestivo esodo delle persone e lo sgombero di beni;
- ▶ Attivare i piani di intervento;
- ▶ Attivare i sistemi di protezione contro l'incendio ed eventuali altre misure di sicurezza;

I sistemi di rivelazione incendio, devono comprendere:

- ▶ Rivelatori automatici d'incendio;
- ▶ Punti di segnalazione manuale;
- ▶ Centrale di comando e segnalazione;
- ▶ Apparecchiatura di alimentazione;
- ▶ Dispositivi di allarme incendio;

L'area sorvegliata deve essere suddivisa in zone (conformità alle Norma UNI 9795), in modo da poter individuare facilmente la zona interessata dall'allarme, facenti capo ad una specifica centrale di rivelazione incendi.

Il sistema previsto per la sorveglianza attiva antincendio è del tipo automatico e manuale a servizio di zone specifiche come prescritto nella pratica CPI.

L'impianto antincendio sarà dimensionato prefiggendosi di rilevare e segnalare un incendio nel minor tempo possibile.

1.12.2 Riferimenti Normativi

L'attività essendo soggetta al controllo dei Vigili del Fuoco è regolata dai numerosi e precisi Decreti ministeriali o circolari, ad esempio DM 16/2/1982 "Elenco delle attività soggette alle visite ed ai controlli di prevenzione incendi" DM 10/3/1998 "Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro" D.Lgs 9 aprile 2008 , n. 81 s.m.i. attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, i quali danno sostanza legale e certezza a tutti gli operatori sull'interpretazione

delle disposizioni emanate dal Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco deputati a rilasciare il certificato di Prevenzione Incendi. Per la progettazione, l'installazione, il collaudo e la manutenzione degli impianti di rivelazione automatica degli incendi si fa quindi di fatto riferimento alla Norma UNI 9795 2013 "Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio". Questa ha lo scopo di fornire i criteri per la progettazione, l'installazione e l'esercizio dei sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme incendio. Vengono pertanto non solo definite le modalità di calcolo del numero dei rivelatori di fumo e di calore e del loro posizionamento, ma si hanno anche indicazioni circa l'esecuzione di fuochi standard di prova e le tempistiche relative alle necessarie operazioni di manutenzione periodica.

Altre normative di riferimento:

D.M. 22/01/08 n.37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"

UNI 7546-16 Segni grafici per segnali di sicurezza - Parte 16: Pulsante di segnalazione incendio

UNI 11224 Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi

UNI EN 54 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio

UNI EN 13501-1 Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione - Parte 1: Classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco

CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua

CEI EN 50200 Metodo di prova per la resistenza al fuoco di piccoli cavi non protetti per l'uso in circuiti di emergenza