

ASILO NIDO COMUNALE "LO SCRIGNO"
Via Cappelletta n. 4 - Induno Olona

LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA E DI
ADEGUAMENTO ALLE NORME DI PREVENZIONE INCENDI
IMPIANTI ELETTRICI



0	luglio 2023	emissione	mc	fl	gf	2062E-ELE-RTS-A
rev.	data	descrizione	dis.	contr.	appr.	file

Committente:

COMUNE DI INDUNO OLONA
Via G.P. Porro n. 35
21056 Induno Olona (VA)

Progettista:

Ing. Giulio Fantoni

Collaboratori:

p.i. Mauro Colombo
geom. Alba Barboni

allegato:

E-ELE
RTS-A

RELAZIONE TECNICO-SPECIALISTICA

rif.: 2062



STUDIO FANTONI LEONI E ASSOCIATI

giulio fantoni - ingegnere
franco leoni - ingegnere
alba barboni - geometra
simeone de benedictis - ingegnere
carlotta fantoni - architetto

Via Crispi 18 - 21100 Varese - Tel. 0332 288610 - Fax 0332 286788 - info@fantonileonieassociati.it - C.F. e P.IVA 01620950129

RELAZIONE TECNICO SPECIALISTICA

PREMESSA

La legge n. 46 del 05.03.1990 "Norme per la sicurezza degli impianti" con l'annesso decreto di attuazione (D.P.R. n. 447 del 06.12.1991) ed il recente Decreto Ministeriale n. 37 del 22 gennaio 2008, modificato dal DM n.192 del 29.09.2022, hanno introdotto una disciplina innovativa e articolata per il settore degli impianti elettrici, elettronici, di riscaldamento, trasporto e utilizzo del gas, idrosanitari, sollevamento trasporto di cose e persone, stabilendo precise responsabilità sia per il committente che non affida i lavori ad imprese abilitate, sia per gli installatori che non realizzano gli impianti *"a regola d'arte"*.

Ha determinato un salto di mentalità e costume con una maggiore consapevolezza dell'impiantistica tecnologica, rispetto al passato, caratterizzato da una scarsa considerazione della realtà tecnico-impiantistica a tutto vantaggio di una visione prevalentemente "edile".

Sono soggetti alla legge sia gli edifici civili (ossia le unità immobiliari o la parte di esse destinate ad uso abitativo, a studio professionale o a sede di persone giuridiche private, associazioni, circoli, conventi e simili) sia gli immobili adibiti ad attività produttive, al terziario ed altri casi che non si prendono in esame nel presente elaborato.

La legge vigente, oltre a prescrivere l'obbligo degli impianti elettrici a regola d'arte, impone anche che tutti gli impianti realizzati anteriormente all'entrata in vigore della legge

stessa vengano adeguati qualora non siano presenti i presupposti indicati dalla legge stessa necessari per considerare gli impianti conformi alle indicazioni comprese nel dettato legislativo.

Nell'effettuare la verifica degli impianti elettrici si deve tener conto delle modalità esecutive in rispondenza delle norme applicate, per gli impianti che necessitano di intervento radicale si deve comunque fare riferimento alle norme vigenti.

L'applicazione delle norme CEI 64-8 VIII° Edizione annulla le precedenti edizioni per quanto si deve riferire ad impianti di nuova esecuzione, per gli interventi di ampliamento e di trasformazione, mentre consente di ritenere le nuove prescrizioni equivalenti a quelle delle precedenti edizioni per gli impianti esistenti all'entrata in vigore delle norme. Da ciò consegue che gli impianti elettrici eseguiti prima dell'emanazione dell'ultimo atto legislativo, se rispondenti alle prescrizioni vigenti al tempo di realizzazione, si possono ritenere idonei e quindi non assoggettabili alla nuova normativa.

Oggetto del presente documento sono le opere necessarie per l'esecuzione e l'adeguamento alle tematiche di prevenzione incendi dell'impianto elettrico afferente la scuola materna/asilo, sita in via Cappelletta, 4 ad Induno Olona a quanto previsto dalla legge vigente.

Nell'effettuare lo studio, come da incarico conferitomi, sono stati presi come parametri base su cui costruire il progetto le tipologie e le finalità dei singoli ambienti, al fine di calibrare l'impiantistica nel modo più mirato possibile.

Nel redigere il presente documento ci si è richiamati alla normativa vigente e specificatamente alle norme CEI ed UNI, alle norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nonché alle prescrizioni e raccomandazioni dei VV.FF. e delle società distributrici dei servizi elettrico e telefonico.

Gli interventi principali previsti per l'insediamento in oggetto sono i seguenti:

- linea di collegamento al gruppo di misura,

- creazione e spostamento del quadro sottocontatore,
- linea di collegamento al quadro generale,
- modifiche ai quadri esistenti Q.GEN e QE1 (servizi)
- impianto di forza motrice ad uso generale (negli ambienti descritti),
- impianto luce ad uso emergenza,
- impianto rilevazione e segnalazione incendio (IRAI),
- impianto di protezione contro i contatti indiretti,
- allacciamenti equipotenziali all'impianto dispersione a terra.

Il presente documento è redatto in funzione dei dettati previsti dalla guida CEI 0-2, terza edizione, fascicolo 18523, del marzo 2022, concernente la definizione della documentazione tecnica di progetto degli impianti elettrici.

Note relative a marchi commerciali

Le indicazioni di tipi e marche commerciali indicate nei documenti ed elaborati di progetto sono da intendersi come dichiarazione di caratteristiche tecniche e come tali non sono vincolanti.

Sono state definite tali tipologie al solo scopo di sviluppo dei calcoli di progetto, al fine di garantire il rispetto e la verifica delle prescrizioni tecniche applicabili all'impianto in oggetto.

CLASSIFICAZIONE DELL'AMBIENTE

L'immobile a cui il presente progetto è indirizzato, è finalizzato ad un insediamento socio-educativo, scuola materna, distribuito su un piano inserito in una proprietà immobiliare di proprietà del Comune, in via Cappelletta, 4 ad Induno Olona (VA).

La fornitura dell'energia avviene dai gruppi di misura dell'ente erogatore in bt a 400V con neutro, esercito in sistema TT, con un prelievo per l'area oggetto del presente studio di circa 15 kW.

L'ambiente, presenta le seguenti caratteristiche:

- materiale solido combustibile in deposito o in lavorazione inferiore all'equivalente in kCal di 15 kglegna/m²;
- strutture portanti che saranno rese incombustibili dopo le opere previste per la prevenzione incendi;
- affollamento rilevante in funzione delle difficoltà di sgombero in caso di pericolo;
- assenza di depositi di sostanze infiammabili i cui gas o vapori in miscela con aria possono dar luogo ad esplosione;
- assenza di sostanze esplosive;
- lavorazioni che non danno luogo a produzione di polveri infiammabili sia inorganiche che organiche, ivi compresi i metalli atomizzati quali rame, alluminio, ferro, zinco, ecc. che in pezzature ordinarie sono incombustibili; fanno eccezione produzioni minime che non possono dar luogo a densità pericolose;
- presenza, negli ambienti oggetto del presente documento, di impianti che utilizzano gas combustibili quali metano per riscaldamento con potenzialità complessiva per ciascun compartimento antincendio superiore a 30.000 kCal/h (la centrale termica e la cucina dislocate entrambe in locale segregato

e compartimentato – vedi relazione del termotecnico Per. Ind. Castiglioni Alfio).

Analizziamo i singoli ambienti ai fini normativi.

Gli asili nido, con oltre 30 persone presenti, sono identificate come attività soggetta a prevenzioni incendi secondo quanto esposto nel DPR 151/2011 (attività n. 67 B dell'Allegato I).

I criteri per la progettazione antincendio di tali attività sono contenuti nel DM 16 luglio 2014 “Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio degli asili nido”. Si precisa, ad ogni buon fine, che in alternativa alla predetta regola tecnica è possibile far ricorso alla regola tecnica verticale del codice di prevenzione incendi di cui al DM 6/4/2020.

Questo decreto ha per oggetto i criteri di sicurezza antincendi da applicare negli edifici e nei locali adibiti ad asili, allo scopo di tutelare l'incolumità delle persone e salvaguardare i beni contro il rischio di incendio.

Per questa tipologia la norma richiede per l'impianto elettrico, oltre alla conformità alla regola dell'arte, i seguenti addendi:

- interruttore generale, posto in posizione segnalata che permetta di togliere tensione all'impianto elettrico; tale interruttore deve essere munito di sgancio a distanza, posizionato in posizione presidiata o facilmente accessibile dall'esterno;
- illuminazione di sicurezza, che indichi i percorsi, le uscite e le vie di esodo, e garantisca un illuminamento non inferiore a 1 lux lungo la via centrale della via di esodo;
- impianto di diffusione sonora e/o allarme, alimentato da sorgente autonoma di sicurezza avente autonomia minima di 30 min., atte a segnalare il pericolo a tutti gli occupanti il plesso scolastico ed il suo comando deve essere posto in

locale costantemente presidiato durante lo svolgimento delle attività (es. direzione didattica, guardiania, ecc.);

- predisposto registro dei controlli periodici ove sono annotati tutti gli interventi ed i controlli relativi all'efficienza degli impianti elettrici, dell'illuminazione di sicurezza, ecc. Tale registro deve essere mantenuto costantemente aggiornato e disponibile per i controlli da parte delle Autorità competenti.

Le strutture scolastiche in funzione della loro finalità d'uso e dimensione devono disporre di energia supplementare per le seguenti impiantistiche:

- Illuminazione,
- allarme,
- rilevazione.

Le prescrizioni si soffermano anche sul tempo di intervento di questa energia, che deve essere di tipo automatica ad interruzione breve (≤ 0.5 s) per gli impianti di rilevazione, allarme ed illuminazione ed ad interruzione media (≤ 15 s) per gli ascensori antincendio ed impianti idrici antincendio.

Il dispositivo di carica degli accumulatori deve essere di tipo automatico e tale da consentire la ricarica completa entro le 12 ore.

L'autonomia dell'alimentazione di sicurezza deve consentire lo svolgimento in sicurezza del soccorso e dello spegnimento per il tempo necessario; in caso l'autonomia minima viene stabilita per ogni impianto come segue:

- illuminazione di sicurezza: 2 ore,
- rilevazione ed allarme: 30 minuti.

L'impianto di illuminazione di sicurezza deve assicurare un livello di illuminazione non inferiore a 1 lux, ad 1 metro di altezza dal piano di calpestio lungo le vie di uscita/esodo. Sono ammesse singole lampade con alimentazione autonoma, purchè assicurino il funzionamento per almeno 2 ore. Il quadro elettrico generale deve essere

ubicato in posizione facilmente accessibile, segnalata e protetta dall'incendio.

Gli spogliatoi ed i servizi sono ambienti caratterizzati, anche in condizioni normali, da presenza di umidità o di acqua, e gli impianti elettrici richiedono opportune precauzioni al fine di evitare condizioni pericolose per le persone.

E' noto che l'intensità della corrente elettrica che attraversa il corpo umano dipende essenzialmente, oltre che dalla tensione, dalla resistenza del corpo stesso; questa resistenza decresce sensibilmente in condizioni di umidità fino a ridursi a poche centinaia di ohm quando il corpo è completamente immerso nell'acqua.

Nell'ambito della normativa generale (CEI 64.8 VII ediz.) si è dato particolare rilievo al problema della sicurezza negli ambienti umidi e bagnati trattando specificatamente nella parte 7, sez. 701-702-703, le misure supplementari da adottare per gli impianti elettrici nei locali da bagno e doccia.

Questi impianti devono rispondere oltre alle condizioni generali per l'esecuzione degli impianti, anche a particolari requisiti supplementari di sicurezza per evitare qualsiasi possibilità di folgorazione dovuta a contatti diretti o indiretti. In modo specifico si richiede che nei punti più pericolosi sia impedito l'accesso a parti di circuito che possono risultare normalmente o accidentalmente in tensione.

Sono ambienti in cui sono presenti impianti utilizzatori in b.t., che presentano rischi di folgorazione per contatti diretti o indiretti particolarmente elevati in quanto:

- sono impiegati apparecchi elettrici utilizzatori mobili o portatili in presenza di elevata umidità o spargimenti di acqua;
- le particolari condizioni ambientali determinano una precoce usura dei materiali isolanti;
- gli operatori sottovalutano i pericoli connessi all'uso dell'elettricità;
- la manutenzione degli impianti è spesso del tutto trascurata.

Gli ambienti sono caratterizzati da presenza di acqua dovuta ai seguenti fenomeni:

- stillicidio da umidità o per condensa;

- pioggia accompagnata o no da spruzzi omnidirezionali;
- allagamenti occasionali o sommersioni occasionali sotto acqua;

Sovente l'atmosfera è anche polverosa.

Il materiale elettrico in queste condizioni può subire i seguenti danni nocivi per la durata, funzionalità e la sicurezza dell'impianto:

- deterioramento degli isolanti per igroscopicità;
- deterioramento dei metalli per corrosione;
- perdita d'isolamento per ingresso d'acqua;
- perdita di mobilità e isolamento per ingresso di polvere o per depositi di morchie formate da polvere ed acqua.

I primi due danni sono attribuibili all'effetto dell'umidità ambientale e da essi non ci si può difendere adottando semplicemente involucri a tenuta d'acqua; solo gli apparecchi sottoposti a prove igroscopiche in cella umida possono considerarsi, entro certi limiti, protetti contro gli effetti dell'umidità. I danni per ingresso d'acqua e di polvere possono invece essere evitati adottando involucri con opportuno grado di protezione valutato con il sistema IP (norma CEI 70-1). Le indicazioni di questo elaborato sono il frutto di estrapolazione da casi specifici trattati dalle norme CEI.

Per quanto concerne la presenza d'acqua fa testo l'art. 522.3 CEI 64-8 VIII^a edizione che rimanda per la scelta ai gradi IP.

Nel *locale magazzino* sono in giacenza, merci infiammabili in quantitativi tali da dar luogo a carichi d'incendio di inferiori a 50 MJ/m^2 , costituiti suppellettili, accessori, oggettistica varia, disposte in modo ordinato su pallet, lungo le pareti, su scaffali metallici, per la normale rotazione dell'attività.

Pertanto oltre ad un aumentato grado di protezione delle apparecchiature elettriche dovuto ai fini della movimentazione di beni si è tenuto nel dovuto conto anche della quantità di materiale accatastato e dal fatto che vi accedano persone non qualificate.

Particolare attenzione deve essere posta per quei corpi illuminanti atti ad illuminare le

aree in cui si gli operatori movimentano i beni con l'ausilio di transpallet o muletti. Questi devono essere protetti contro gli urti mediante apposite protezioni meccaniche di tipo omologato utili a proteggere oltre alla struttura in se stessa del corpo illuminante, anche la sorgente luminosa, la cui caduta o rottura può rappresentare un serio pericolo per la persona.

L'ufficio della direzione e dell'assistente sociale, nonché lo studio del pediatra è classificato ai fini delle norme vigenti come ambiente ordinario e, per quanto concerne la sicurezza, sono applicabili i criteri generali indicati nelle norme CEI 64.8. La zona di lavoro operativa destinata agli impiegati richiede gli usuali impianti di ufficio che devono coesistere, in genere, con reti per trasmissioni dati tra i terminali dei computer: ciò crea per il progettista prima e l'installatore successivamente, i problemi di eliminazione dei disturbi e di alimentazione privilegiata da cui derivano particolari esigenze di distanziamento fra i cavi di energia e quelli di trasmissione dati e di distribuzione su un duplice sistema di linee.

L'impianto deve essere suddiviso in più circuiti per facilitare l'esercizio e limitare il disservizio conseguente a guasti.

Da quanto esposto in precedenza l'asilo rientra nell'elenco delle attività soggette alle visite ed ai controlli di prevenzione incendi (**attività n.67**) rendendo l'immobile **soggetto** ai vincoli imposti **dal D.PR 01.08.2011 n. 151** e dal D.M. 16.07.2014.

Gli impianti dovranno essere eseguiti in ottemperanza dei richiami normativi delle leggi sopracitate, ma anche e soprattutto in relazione ai dettati delle norme CEI, norme di buona tecnica, in relazione alla legge n.186 del 01.03.1968 che dichiara eseguiti gli impianti elettrici a regola d'arte quelli eseguiti in ottemperanza delle norme CEI, stabilendo una presunzione della regola d'arte a favore di quest'ultime.

Detto questo possiamo riassumere che l'involuppo di tutte le aree sin qui descritte, classificano l'immobile in oggetto "**come ambiente a maggior pericolo in caso d'incendio....**" (secondo norme CEI 64.8/7 VIII edizione), e sebbene per alcuni locali

questo sia rindondante, il fatto di adottare dette misure è a maggior vantaggio della sicurezza.

Gli ambienti a maggior rischio in caso di incendio si distinguono dai luoghi ordinari per il più elevato rischio in caso d'incendio.

Il compito di individuare i luoghi a maggior rischio in caso d'incendio spetta al datore di lavoro nell'ambito delle fasi operative di valutazione dei rischi.

Il progettista riceve il risultato di queste valutazioni come dato d'ingresso per la stesura del progetto.

Il rischio può essere inteso come il prodotto della probabilità che si verifichi l'incendio per la presunta entità del danno a cose persone o animali. Il rischio può, infatti, essere identico se con probabilità elevate che si sviluppi un incendio i danni sono modesti oppure se con probabilità minime di sviluppo d'incendio i danni possono essere rilevanti; (ad esempio: un locale di pubblico spettacolo il rischio d'incendio è limitato ma la notevole presenza di persone rende elevata l'entità del danno in perdita di vite umane; un deposito di combustibili senza presenza di persone ma con un elevato carico d'incendio è ugualmente da considerare un luogo a maggior rischio in caso d'incendio).

Per questo motivo si parla di **luoghi a maggior rischio in caso d'incendio** (e non di luoghi a maggior rischio d'incendio) come di un luogo in cui il rischio d'incendio è rilevante indipendentemente dalla più o meno elevata probabilità che un incendio possa svilupparsi.

Individuare gli ambienti a maggior rischio in caso d'incendio non è più compito del progettista dell'impianto elettrico, ma del proprietario dell'impianto che nei casi più complessi può avvalersi di esperti (anche lo stesso progettista) e del parere dei Vigili del Fuoco.

Indicativamente si possono considerare i seguenti elementi :

- densità di affollamento;
- massimo affollamento ipotizzabile;

- capacità di deflusso o di sfollamento;
- entità del danno per animali e/o cose;
- comportamento al fuoco delle strutture dell'edificio;
- presenza di materiali combustibili;
- tipo di utilizzazione dell'ambiente;
- situazione organizzativa per quanto riguarda la protezione antincendio (adeguati mezzi di segnalazione ed estinzione incendi, piano di emergenza e sfollamento, addestramento del personale, distanza dal più vicino distaccamento del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco, esistenza di Vigili del fuoco aziendali ecc.).

Le cause elettriche che possono innescare un incendio sono diverse, ma in ogni caso i guasti di natura elettrica sono dovuti alla perdita di isolamento per decadimento delle caratteristiche dielettriche degli isolanti. Maggiormente interessati a questo tipo di guasto sono i cavi, le giunzioni e derivazioni, gli interruttori, le prese, i quadri elettrici. I cavi costituiscono il fattore di rischio più consistente, in quanto la presenza di impianti elettrici con circuiti estesi e ramificati nei vari ambienti, non solo accresce la probabilità di innesco dell'incendio, ma anche la possibilità che i cavi costituiscano il veicolo di propagazione dell'incendio da essi innescato o sviluppato per cause estranee all'impianto elettrico. Inoltre emettendo fumi e gas tossici e corrosivi, possono determinare danni ancora più ingenti a cose o persone.

Il primo concetto da cui muovere per l'individuazione degli ambienti a maggior rischio in caso di incendio è la valutazione del rischio, inteso come il prodotto di due fattori:

- la probabilità del verificarsi dell'incendio;
- l'entità media del danno probabile stimato.

Tale prodotto può essere elevatissimo anche se uno dei due fattori è piccolo; si consideri infatti un ambiente caratterizzato da una limitata probabilità che possa svilupparsi un incendio, ma con presenza di numerose persone: in caso di incendio (pur se

improbabile) il danno consisterebbe in vite umane e quindi sarebbe enorme.

La Norma CEI 64-8/7, pur non indicando con precisione quali luoghi devono essere considerati a maggior rischio in caso di incendio, al fine di definire le caratteristiche che l'impianto elettrico deve presentare, ha suddiviso tali ambienti in gruppi di appartenenza in relazione al tipo di rischio.

Assunto come metro di misura del rischio il danno prevedibile, la norma distingue:

- il danno alle persone il danno alle cose (intese come opere di valore, beni economici, ecc.);

in relazione al tipo di:

- destinazione d'uso degli ambienti;
- struttura portante (dell'edificio);
- sostanze combustibili o infiammabili presenti nell'ambiente.

Sostanzialmente quasi tutti gli ambienti del terziario e anche una piccola parte di quelli industriali sono da considerare luoghi a maggior rischio in caso d'incendio. Gli impianti devono possedere particolari requisiti, alcuni comuni a tutti i luoghi a maggior rischio in caso d'incendio, altri specifici per le tre tipologie indicate dalle norme. Le norme descrivono tre tipologie di luoghi rispettivamente agli articoli 751.03.02, 751.03.03, 751.03.04 (ex A, B, C).

La nuova norma in appendice indica le 97 attività soggette al controllo dei Vigili del Fuoco. Salvo diverse considerazioni, tali attività sono normalmente da ritenersi luoghi a maggior rischio in caso d'incendio. Gli altri luoghi dovranno essere valutati caso per caso.

Gli ambienti descritti nell'articolo 751.03.02, (ex tipo A) sono caratterizzati da ordinaria probabilità di incendio in quanto la presenza di materiali combustibili non è di entità tale da comportare rischi particolari di innesco e di propagazione: il danno prevedibile è invece molto grave per gli effetti sulle persone, sugli animali e sulle cose.

Inoltre ci sono ambienti descritti nell'articolo 751.03.04, (ex tipo C).

Sono gli ambienti a maggior rischio in caso di incendio per la presenza di materiale infiammabile o combustibile in lavorazione, convogliamento, manipolazione o deposito, quando la classe del compartimento anticendio considerato è uguale o maggiore di 30.

I materiali considerati sono i seguenti:

- materiali combustibili allo stato solido compatto o di aggregati o di fibre o di trucioli o granulari per i quali in pratica non si considera una temperatura d'infiammabilità. Sono tali ad esempio il legno, la carta, i manufatti facilmente combustibili, la lana, la paglia, i grassi lubrificanti;
- sostanze allo stato liquido aventi temperatura d'infiammabilità superiore a 40°C o alla massima temperatura ambiente e non soggette a lavorazione, convogliamento, manipolazione o deposito con comodità tali da consentire loro il contatto con l'aria ambiente a temperature uguali o superiori a quella d'infiammabilità.

Gli elementi per definire se un ambiente rientra nel tipo C sono:

- a) la presenza di materiale infiammabile o combustibile e quindi:
 - il tipo di sostanza pericolosa;
 - la quantità;
- b) la classe del compartimento anticendio per la cui determinazione è necessario conoscere:
 - la resistenza al fuoco;
 - il carico di incendio specifico;
 - gli indici di riduzione.

Il numero indicativo della classe, secondo l'art. 3 della circolare n. 91 del 14/09/61 del Ministero degli Interni, esprime sia il carico d'incendio virtuale in kg/m^2 di legna standard sia, in minuti primi, la durata minima di resistenza al fuoco da richiedere alla struttura o all'elemento costruttivo in esame.

Per semplicità, a favore della sicurezza, si può considerare di classe 30 un comparto che contiene più di 15 kg/m^2 di materiale combustibile standard.

Se un luogo appartiene a più di una delle tipologie su menzionate l'impianto elettrico deve avere le caratteristiche richieste per ciascun tipo. Ad esempio gli impianti in un luogo a maggior rischio in caso d'incendio per elevata densità di affollamento (tipo 751.03.02) che contenesse elevate quantità di combustibile con una classe del compartimento uguale o maggiore di trenta (tipo 751.03.04) devono possedere i requisiti relativi sia al tipo 751.03.02 sia al tipo 751.03.04.

Pertanto nella progettazione e nella successiva esecuzione degli impianti elettrici sono, e saranno, adottati i criteri tecnici esposti dalla sezione 751 succitate norme, per quanto riguarda i volumi nei quali avviene la lavorazione, il convogliamento, la manipolazione od il deposito di materiale infiammabile o combustibile (allegato "C" art 751.03.3).

La causa più comune dell'innesco di un incendio è senz'altro l'energia termica prodotta dalla corrente elettrica; cariche elettrostatiche, superfici calde di macchine o forni, scintille ecc.

Le principali cause elettriche d'innesco sono:

- le correnti di guasto a terra ;
- i corto circuiti;
- i sovraccarichi non eliminati tempestivamente;
- gli archi elettrici;
- i surriscaldamenti dovuti al cattivo contatto nei morsetti, nelle prese o negli adattatori delle prese;
- le correnti superficiali dovute al deposito di polvere conduttrice o di umidità su superfici isolanti che sorreggono parti in tensione.

Le condutture devono pertanto essere costruite e protette in modo da non essere nè causa d'innesco nè di propagazione di incendi, indipendentemente dai fattori che li hanno provocati.

La norma indica una serie di prescrizioni da osservare per tutti i luoghi a maggior rischio in caso d'incendio, indipendentemente dalla tipologia di appartenenza.

In questi luoghi possono essere installati soltanto i componenti elettrici necessari per l'uso dell'ambiente stesso. E' fatta eccezione per le condutture le quali possono anche transitare nell'ambiente. E' vietato installare nelle vie d'uscita apparecchi elettrici contenete fluidi infiammabili. I dispositivi di manovra, controllo e protezione devono essere installati inaccessibili al personale non qualificato, oppure posti entro involucri apribili con chiave o attrezzo. Questa disposizione evidentemente non vale per i dispositivi destinati a facilitare l'evacuazione del personale.

Tutti i componenti elettrici non devono assumere temperature superiori a quelle indicate nella tabella della succitata norma, sia in funzionamento ordinario, sia in situazione di guasto dell'impianto stesso, tenuto conto dei dispositivi di protezione. Inoltre per i componenti elettrici installati a vista, a parete o a soffitto, per i quali non esistano le relative norme, devono essere di materiale resistente alle prove previste dall'art. 7.1.03 della norma CEI 64.8 assumendo per la prova al filo incandescente la temperatura di 850°C anzichè 650°C. Un'adeguata distanza deve essere interposta fra gli apparecchi di illuminazione e oggetti illuminati quando questi ultimi sono di materiale combustibile. In particolare per faretti e piccoli proiettori, tale distanza non deve essere inferiore a:

- 0.5 m per le lampade di potenza fino a 100W;
- 0.8 m per le lampade di potenza da 100 a 300W;
- 1 m per le lampade di potenza da 300 a 500W.

Inoltre utilizzando apparecchi di illuminazione equipaggiati con lampade ad alogeni o con lampade ad alogenuri, questi devono essere dotati di un proprio dispositivo di protezione contro le sovracorrenti e di uno schermo di sicurezza onde evitare, in caso di rottura delle lampade, la proiezione di materiale la cui temperatura potrebbe innescare l'incendio.

I circuiti in corrente alternata installati entro involucri di materiale ferromagnetico (ad esempio tubi di ferro) devono essere disposti in modo che i conduttori di fase e l'eventuale neutro siano tutti contenuti all'interno dello stesso involucro onde evitare

pericolosi riscaldamenti dovuti ad effetti induttivi. I dispositivi di manovra controllo e protezione devono essere installati in luoghi inaccessibili al pubblico oppure essere posti entro involucri apribili con chiave o attrezzo (ad esclusione dei dispositivi destinati a facilitare l'evacuazione del pubblico). E' vietato l'uso dei conduttori PEN (sistema TN-C con unico conduttore con funzioni sia di protezione PE che di neutro N - tale prescrizione non riguarda le condutture che transitano nel luogo) ad evitare che la corrente dovuta ai normali squilibri dei carichi vada ad interessare le masse e le masse estranee collegate al PEN creando in parallelo a tale conduttore dei circuiti di ritorno, col pericolo che tale corrente possa dar luogo a pericolosi riscaldamenti nei punti di maggior resistenza o addirittura scintillii nei punti che presentano discontinuità.

Nei **luoghi del tipo 751.03.02 (ex tipo A)** non esiste alcuna prescrizione normativa riguardante il grado di protezione IP per cui si applicano le norme generali. A volte occorre limitare il rischio dovuto al formarsi di fumi e gas tossici prodotti dalla combustione dei materiali isolanti per cui potrebbe rendersi necessaria l'adozione di cavi a bassa emissione di fumi e gas corrosivi (CEI 20-38). Se il cavo deve garantire anche in caso d'incendio la sua funzione di conduttore d'energia, di segnale, di comando ecc.. (impianti antincendio, luci di sicurezza ecc..) e garantire l'ordinata evacuazione del pubblico, occorre utilizzare cavi resistenti al fuoco (CEI 20-36).

Nei **luoghi del tipo 751.03.03 (ex tipo B)**, verso le strutture combustibili, sono necessarie custodie con un grado di protezione almeno IP4X per quei componenti dell'impianto che nel funzionamento ordinario possono provocare archi e scintille.

La norma specifica però che "interruttori luce e simili, prese a spina per uso domestico e similare, interruttori automatici magnetotermici fino a 16 A con potere di interruzione I_{cn} inferiore o uguale a 3kA, in genere non producono nel loro funzionamento archi o scintille tali da far uscire dal microambiente interno agli apparecchi medesimi particelle incandescenti che possono innescare un incendio".

Gli apparecchi di illuminazione non possono essere installati direttamente su pareti

combustibili se non sono stati dichiarati idonei dal costruttore con l'apposizione della lettera "F" racchiusa in un triangolo (se gli apparecchi illuminanti sono conformi alle norme di prodotto non è necessaria la prova al filo incandescente - Norme CEI 34-21 IV edizione).

Sono questi degli apparecchi che contengono un alimentatore o un trasformatore, cioè un dispositivo soggetto a guasto, che però non può essere causa di incendio o di eccessive temperature.

Possono essere installati su superfici normalmente infiammabili ma non su superfici facilmente infiammabili. E' ovvio che se gli apparecchi sono sprovvisti di tale simbolo possono essere installati direttamente solo su superfici non combustibili (superfici che non possono alimentare la combustione come ad esempio il metallo, il gesso, il cemento, ecc.). Dalle Norme CEI 34-21, Apparecchi di illuminazione, si definisce normalmente infiammabile il materiale la cui temperatura di accensione è di almeno 200°C e che a tale temperatura non si deforma né si rammollisce, come il legno di spessore superiore a 2mm. Al contrario è materiale facilmente infiammabile un materiale avente caratteristiche inferiori a quelle precedenti, come ad esempio il legno di spessore inferiore a 2mm. Tutti i componenti (per esempio scatole, quadri ecc..) incassati in pareti a nido d'ape devono rispondere alle rispettive norme di prodotto. Quando queste pareti sono combustibili o contengono isolanti combustibili e i componenti non soddisfano alle prescrizioni di prova di resistenza al calore e al fuoco prescritte dalle relative norme di prodotto, la protezione può essere realizzata in due modi :

- a) rivestendo i componenti incassati con uno strato di almeno 12 mm di lana di vetro o di altro materiale non infiammabile con caratteristiche equivalenti ;
- b) immergendo i componenti incassati in un blocco di lana di vetro o altra lacca minerale di almeno 100 mm.

Se gli involucri contengono componenti elettrici con dissipazione termica non

trascurabile si deve tenere conto dell'aumento di temperatura provocato dai materiali coibenti.

Infine nei **luoghi del tipo 751.03.04** (*ex tipo C*) il grado di protezione deve essere almeno IP4X per gli involucri (per gli interruttori e le prese a spina ad uso domestico e similare vale quanto detto per i luoghi del tipo 751.03.03) dei componenti dell'impianto (ad esclusione delle condutture), per gli apparecchi d'illuminazione (ad esclusione delle lampade) e per i motori (il grado di protezione IP4X nei motori si riferisce agli involucri delle morsettiere e dei collettori mentre per le altre parti attive il grado di protezione deve essere almeno IP2X). Ovviamente i vari componenti dell'impianto devono essere installati tenendo conto delle condizioni ambientali e in conformità alle prescrizioni di sicurezza e alle rispettive Norme.

In particolare devono essere ubicati in modo da non essere soggetti allo stillicidio di combustibili liquidi. Se il volume del combustibile è ben definito, prevedibile e controllabile il luogo a maggior rischio in caso d'incendio si sviluppa nella zona circostante le sostanze combustibili.

Si dovranno assumere le distanze non inferiori a: 1,5 metri in orizzontale, in tutte le direzioni e comunque non oltre le pareti che delimitano il locale e relative aperture provviste di serramenti, 1,5 metri in verticale, verso il basso e comunque non al di sotto del pavimento, 3 metri in verticale, verso l'alto e comunque non al di sopra del soffitto. Le prescrizioni comuni e aggiuntive si applicano solo a questa zona mentre il resto del compartimento è da ritenersi luogo ordinario.

Si deve però evitare la propagazione, verso il volume che delimita la zona contenente le sostanze combustibili, di un eventuale incendio che si origini nel compartimento. Se i cavi sono del tipo ordinario si devono approntare delle barriere tagliafiamma all'ingresso dei cavi nel volume di delimitazione

Se esiste il rischio che del combustibile liquido per rovesciamento, attraversamento, spruzzo, ecc. penetri negli involucri, potrebbe rendersi necessario adottare un grado di

protezione adeguato contro i liquidi.

Se si prevede che la polvere accumulata sugli involucri possa comportare rischio d'incendio devono essere presi adeguati provvedimenti atti ad evitare temperature eccessive.

I motori comandati a distanza che non sono sotto stretta sorveglianza devono essere protetti contro il sovraccarico mediante dispositivi a ripristino manuale; i motori con avviamento stella/triangolo di tipo manuale devono avere un dispositivo di protezione contro le temperature eccessive anche sulla connessione a stella.

Si vuole evitare di riavviare il motore ancora caldo, fenomeno che potrebbe ripetersi diverse volte con un riscaldamento non tollerabile del motore e con il pericolo di innescare le sostanze combustibili presenti in questo tipo di luoghi.

Se si temono rischi d'incendio dovuti a polvere o a fibre gli apparecchi illuminanti devono essere tali che la temperatura superficiale, anche in caso di guasto, sia particolarmente limitata e che non si possano verificare accumuli di polvere o fibre combustibili.

I nuclei riscaldanti di apparecchi termici non devono provocare l'accensione di polveri o fibre combustibili presenti nel luogo.

Quindi tutti i componenti dell'impianto, con esclusione delle condutture, gli apparecchi di illuminazione ed i motori devono essere posti entro involucri aventi grado di protezione non inferiore a IP4X e comunque conformi alle prescrizioni di sicurezza delle rispettive norme e scelti e messi in opera tenendo conto delle condizioni ambientali di installazione. Per gli apparecchi di illuminazione questa prescrizione si applica ai vari componenti con esclusione delle lampade. Per i motori il grado di protezione IP4X è riferito alle custodie delle morsettiere e dei collettori; per le altre parti attive il grado di protezione deve essere almeno IP2X.

Nel ns. caso siamo in presenza di un *“Ambiente di tipo ex-A”*.

DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Le attività descritte si sono rese necessarie per adeguare la struttura alla normativa di prevenzione incendi e presentare apposita SCIA ai fini antincendio finale.

La prima attività da effettuare consiste nello spostamento del gruppo di misura all'esterno dell'area a destinazione scolastica (attualmente è installato nel locale deposito, non compartimentato rispetto al resto dell'edificio e non compartimentabile se non pregiudicando l'utilizzo dell'area), e conseguentemente parte dei componenti (quadro AC, inverter, contabilizzatore della produzione, ecc.) dell'impianto fotovoltaico.

Nel punto concordato con l'Amministrazione, sul muro esterno dell'edificio, sarà ricavato il nuovo locale tecnico: qui verranno traslati i contabilizzatori di energia, prodotta e consumata, le apparecchiature dell'impianto fotovoltaico e realizzato un nuovo quadro elettrico sottocontatore.

Per far questo l'impresa edile dovrà realizzare una appendice sul muro esterno dell'edificio dove verranno collocati il gruppo di misura e l'avanquadro, che saranno poi chiusi tramite sportello a chiave.

Subito a valle del gruppo di misura dovrà essere ricollocato anche l'avanquadro protezione generale. Questo, rispetto alla situazione attuale, dovrà subire delle modifiche: dovrà essere sostituita la carpenteria, disattivato e rimosso il gruppo differenziale attualmente esistente e sostituito con altro dispositivo regolabile in tempo e corrente, integrando le apparecchiature con la protezione dell'impianto FTV e gli SPD.

Detti interruttori, generale edificio e generale impianto FTV, potranno essere aperti telecomandandoli a distanza a mezzo lancio di corrente, mediante pulsante con vetro a frangere o a deformazione, racchiuso in carpenteria di materiale plastico di colore rosso, posizionato in prossimità dell'ingresso dell'insediamento, luogo considerato permanentemente presidiato a causa delle attività svolte e facilmente accessibile dall'esterno.

Dal quadro sottocontatore con cavo a doppio isolamento si alimenterà il quadro generale di edificio, esistente all'interno del locale tecnico, segregato rispetto all'area accessibile ai bambini e al personale docente ed opportunamente presidiato dagli operatori. La linea di alimentazione sarà costituita da cavo unipolare, tipo FG16OM, sezione 25 mm², alloggiato in elettrodotto incassato costituito da tubazione in materiale plastico autoestinguente.

Il quadro esistente in detto locale, come descritto in precedenza subirà alcune modifiche, (sostituzione della carpenteria) ma verrà riutilizzato per i servizi già attivi: luci esterne, cancello, citofono, luci area, presa CRI, con l'aggiunta di nuove utenze: centrale rivelazione incendi ed SPD.

Questo quadro alimenta il quadro generale dell'edificio, posto in prossimità dell'area cucina.

Dovrà essere modificato, sostituendo la carpenteria modificando i circuiti ed installando nuovi dispositivi per la gestione dei carichi della cucina, area compartimentata, rispetto alla restante porzione del plesso scolastico. Si vedano gli elaborati grafici allegati.

Il quadro generale esistente, verrà modificato utilizzando una nuova carpenteria monoblocco in materiale plastico rinforzato in vetroresina, costituito da una cassa isolante dotata di pannelli interni sfinestrati, per far sporgere le manovre dei vari dispositivi, e portella trasparente chiudibile con attrezzo esterna, grado di protezione IP $\geq$ 44, posa da esterno, a parete, sarà oggetto di modifiche come meglio riportato negli elaborati grafici ed evidenziato nella tavola di progetto. In detto quadro sono previste le seguenti modifiche; in particolare occorre:

- disattivare l'attuale dispositivo che alimenta la cucina e sostituirlo con altri che permettano una migliore gestione dei carichi e consentano la disattivazione delle utenze luce e forza motrice all'interno dell'area in caso di emergenza;
- eliminare i dispositivi differenziali puri (luce/FM/luce dedicate) e la loro sostituzione con interruttori magnetotermici differenziali quadripolari;

- sostituire i dispositivi bipolare (differenziale puro e magnetotermico) denominato convettori con analogo compatto magnetotermico differenziale.
- eliminare secondo differenziale puro luci e spostare i circuiti alimentandolo dal primo generale luce: questo per una più facile gestione dell'illuminazione di emergenza,
- installare gli SPD,
- spostare i circuiti prese uffici dalla sezione luce alla sezione forza motrice.

Gli interruttori derivati a valle dell'interruttore generale dovranno essere alimentati da sbarrette omnibus in rame elettrolitico, isolate da opportuna calotta in materiale plastico autoestinguente ed i conduttori in uscita dagli stessi attestati ad una morsettiera e siglati individualmente. Analoga siglatura dovrà poi essere riportata sugli schemi unifilari aggiornati. Il quadro elettrico sarà dotato di apposita morsettiera per la connessione tra i cavi di alimentazione e le apparecchiature di comando, sezionamento e protezione. L'ingresso e l'uscita dei conduttori deve essere tale da rispettare il grado IP richiesto; quindi in caso di fori, devono essere presi quegli accorgimenti per ripristinare il grado di protezione iniziale della carpenteria.

Sul fronte dei pannelli e sul retroquadro devono essere disposti cartelli o targhette che diano una chiara indicazione della funzione dei diversi dispositivi. Per facilitare gli interventi in caso di eventuali guasti, il quadro sarà dotato del relativo schema elettrico aggiornato. La progettazione del quadro di distribuzione è stata realizzata nello scrupoloso rispetto della normativa che prevede i controlli sulla corrente di corto circuito all'ingresso e sul dimensionamento e scelta degli interruttori in funzione della I_{cc} presunta.

La distribuzione principale della scuola è realizzata da elettrodotti esistenti, incassati nelle strutture edili implementati con canalizzazioni in metallo, in sospensione o addossate alle pareti, si alimenteranno le utenze in campo.

All'interno del quadro generale troveranno locazione le apparecchiature di comando,

protezione e sezionamento per i sottoquadri di piano o di area, oltre ai servizi comuni e ai circuiti luce e forza motrice asserviti all'area tecnica.

Nessun intervento è previsto nel quadro della centrale termica.

La distribuzione sarà di tipo radiale facente capo ai quadri generale, di area e/o di zona, in cui è previsto l'installazione di interruttori automatici magnetotermici o magnetotermici differenziali con a monte interruttori generali magnetotermici o magnetotermici differenziali tali da assicurare una idonea selettività, continuità di esercizio ed un efficace coordinamento con l'impianto di terra affinché in caso di guasto la tensione di contatto non superi mai i 50V (CEI 64.8). Le portate degli interruttori e le sezioni delle relative linee di distribuzione sono indicate negli allegati schemi elettrici.

Si prevede l'installazione di un impianto automatico di rivelazione e allarme incendi a indirizzamento individuale in grado di rivelare e segnalare a distanza un principio di incendio, progettato e realizzato a regola d'arte secondo la norma tecnica UNI 9795. L'impianto di rivelazione fumi controllerà le aree accessibili ai bambini e ai dipendenti, le aree tecniche non normalmente presidiate, nel cui volume transiterà tutta l'impiantistica tecnologica. Trattasi di impianto ad indirizzamento con monitoraggio automatico della funzionalità di tutto il sistema.

L'impianto oggetto del presente progetto è destinato alla generazione e trasmissione di allarmi mediante dispositivi elettrici ed elettronici in risposta a principi di incendio.

Gli scopi dell'impianto sono i seguenti:

- attivare piani di intervento e sistemi di protezione contro l'incendio per favorire una rapida evacuazione delle persone presenti nei locali interessati dall'incendio;
- favorire l'eventuale sgombero dei beni che possono essere messi in salvo senza pregiudicare la sicurezza delle persone.

L'allarme acustico e luminoso è previsto in modo tale da raggiungere tutte le persone presenti nell'edificio. La rivelazione incendi sarà realizzata, con sistemi fissi automatici

e manuali indipendenti, facenti capo, ad una centrale di gestione che provvederà al controllo del singolo sistema e, in caso di incendio, attiverà i dispositivi attuatori dislocati in campo. I sistemi di attuazione segneranno lo stato di emergenza in modo acustico e luminoso) ed avviseranno eventuali centri di telesorveglianza. I componenti previsti sono conformi o certificati alle relative parti della serie UNI EN 54. Le caratteristiche dell'immobile ed i relativi dettagli sono rilevabili dagli elaborati grafici allegati, che costituiscono parte integrante alla presente relazione. L'impianto è composto dai seguenti sottosistemi:

- centrale di controllo e segnalazione;
- rivelatori automatici di incendio;
- punti di segnalazione manuale;
- apparecchiature di alimentazione;
- dispositivi di allarme (targhe);
- elementi di connessione.

La segnalazione di allarme proveniente da uno qualsiasi dei rivelatori utilizzati determinerà sempre una segnalazione ottica ed acustica di allarme incendio nella centrale di controllo e segnalazione, la quale è ubicata in ambiente dedicato.

L'impianto consentirà l'azionamento automatico dei dispositivi di allarme posti nell'attività entro 2 minuti dall'emissione della segnalazione di allarme proveniente da due o più rivelatori o dall'azionamento di un qualsiasi pulsante manuale di segnalazione di incendio. L'impianto consentirà l'azionamento automatico dei dispositivi di allarme posti nell'attività entro 5 minuti dall'emissione di una segnalazione di allarme proveniente da un qualsiasi rivelatore, se la segnalazione presso la centrale di allarme non sarà tacitata dal personale preposto. I tempi possono essere modificati in considerazione del tipo di attività e dei rischi in essa esistenti.

Le caratteristiche salienti dell'impianto di rivelazione incendi ed allarme sono le seguenti:

- i rivelatori di incendio saranno di tipo interattivo, in grado di garantire risposta uniforme a tutti i prodotti di combustione, parametrizzabili con algoritmo direttamente dalla centrale di controllo, in maniera tale da adeguare la risposta all'ambiente in cui si trova per ottimizzare la sensibilità al fumo e l'immunità alle interferenze. Tale sistema, una volta tarati opportunamente i rivelatori in relazione alle peculiarità degli ambienti, ha la caratteristica di minimizzare i falsi allarmi, eventi sicuramente da evitare in edifici notevolmente affollati;
- ciascun rivelatore sarà perfettamente identificabile dalla centrale (ogni ambiente verrà pertanto sorvegliato in maniera distinta) e sarà in grado di isolare cortocircuiti sulla linea bus di rivelazione in modo da non inficiare il corretto funzionamento degli altri rivelatori collegati sulla stessa linea. Il valore intrinseco dell'immobile e dei quale attività venga svolta all'interno hanno reso necessaria tale soluzione di sorveglianza capillare, al fine di ridurre i tempi di identificazione dell'eventuale incendio;
- la centrale di controllo sarà in grado di gestire tutto l'impianto di rivelazione incendi e di allarme, in maniera unitaria.
- le informazioni saranno visualizzate sulla centrale.

Per il dimensionamento dell'impianto di rivelazione incendio oggetto della presente relazione si è fatto riferimento alle indicazioni tecniche di cui alle norme UNI-CPAI-CNVVF 9795, in aggiunta ai termini e alle definizioni di cui al D.M. 30/11/1983 sono state quindi adottate le seguenti definizioni:

- altezza di un locale: distanza tra il pavimento ed il punto più alto dell'intradosso del soffitto o della copertura, quando questa costituisce il soffitto.
- area specifica sorvegliata: superficie a pavimento sorvegliata da un rivelatore automatico d'incendio.

Il criterio con il quale i rivelatori sono stati distribuiti nell'area sorvegliata è basato sul raggio di copertura R, cioè la distanza orizzontale in aria libera senza ostacoli fino

alla quale un rivelatore può avvertire fumo.

Altezza H del locale	Inclinazione del soffitto		
	$\alpha \leq 20^\circ$	$20^\circ < \alpha \leq 45^\circ$	$\alpha > 45^\circ$
	Raggio R di copertura		
$H \leq 12 \text{ m}$	6,5 m	7 m	7,5 m
$12 \text{ m} < H \leq 16 \text{ m}$	Non utilizzabile salvo applicazioni particolari		

Nel posizionare i rivelatori si è altresì tenuto conto delle seguenti distanze di rispetto:

- i rivelatori non devono essere interessati da aerosol;
- i rivelatori sono posizionati ad almeno 0,5 m dalle pareti, ad eccezione dei locali di larghezza inferiore a 1 m;
- i rivelatori sono posizionati ad almeno 0,5 m dagli elementi sporgenti (ad esempio travi).

Il sistema fisso automatico di rivelazione d'incendio sarà installato allo scopo di rivelare e segnalare un incendio nel minor tempo possibile. Il segnale d'incendio sarà trasmesso e visualizzato su una centrale di controllo e segnalazione. Un segnale di allarme acustico e visivo sarà emesso negli ambienti previsti dal programma di gestione e controllo dell'impianto, al fine di limitare il panico.

Nel redigere il progetto si è verificato che:

le aree sorvegliate siano costantemente monitorate dal sistema di rivelazione; inoltre, all'interno di un'area sorvegliata, sono direttamente sorvegliate dai rivelatori anche le seguenti parti:

- locali tecnici di ascensori, condotti di trasporto e comunicazione, nonché vani corsa degli ascensori;
- spazi nascosti sopra i controsoffitti.

Ogni area sorvegliata sarà suddivisa in più zone software, in modo da facilitare l'individuazione immediata del rivelatore che interviene. Le zone dovranno essere delimitate in modo che sia possibile localizzare velocemente e senza errori il principio

d'incendio. Per tale motivo ogni zona dovrà comprendere non più di una porzione del fabbricato, con l'eccezione dei seguenti casi: vani scala e vani di ascensori, edifici di piccole dimensioni anche se a più piani, ciascuno dei quali può costituire un'unica zona distinta. La superficie a pavimento di ciascuna zona dovrà essere, al massimo, di 1600 m². Più locali non potranno appartenere alla stessa zona, salvo quando siano contigui e se:

- il loro numero non è maggiore di 10, la loro superficie complessiva non è maggiore di 600 m² e gli accessi danno sul medesimo disimpegno; oppure:
- il loro numero non è maggiore di 20, la loro superficie complessiva non è maggiore di 1000 m² ed in prossimità degli accessi sono presenti e ben visibili segnalatori ottici di allarme, che consentono l'immediata individuazione del locale che ha in corso un allarme.

Siccome ogni singola linea di rivelazione degli immobili serve più zone o più punti, dovrà essere ad anello chiuso. Inoltre, essendo, i dispositivi in campo previsti, dotati di isolatore di corto circuito integrato, non sarà necessario prevedere ulteriori dispositivi di isolamento in grado di assicurare che un cortocircuito o una interruzione della linea medesima, non impedisca la segnalazione di allarme incendio per più di una zona.

In una zona potranno essere compresi rivelatori sensibili a fenomeni differenti perché i rispettivi segnali sono univocamente identificabili alla centrale di controllo e segnalazione prevista. I punti di segnalazione manuale potranno essere collegati ai circuiti dei rivelatori automatici perché i rispettivi segnali sono univocamente identificabili alla centrale di controllo e segnalazione prevista.

La posizione dei componenti dovrà essere tale da assicurare:

- la massima funzionalità,
- la massima protezione contro le manomissioni,
- la massima protezione contro le sollecitazioni ambientali dannose (urti, polvere, corrosione, acqua, umidità, ecc.). In ciascun locale dell'area sorvegliata è presente

almeno un rivelatore.

L'effettiva distribuzione dei rivelatori è riportata negli elaborati grafici allegati.

I rivelatori automatici saranno installati in modo che possano individuare ogni tipo d'incendio prevedibile nell'area sorvegliata, fin dal suo stato iniziale ed in modo da evitare falsi allarmi. La determinazione del numero dei rivelatori necessari e della loro posizione è stata effettuata in funzione del tipo di rivelatore, della conformazione architettonica del locale e delle condizioni di aerazione e ventilazione, nonché in accordo con quanto riportato nella norma UNI 9795. Il principio di funzionamento dei rivelatori di fumo foto-ottici si basa sull'effetto Tyndall: analisi della diffusione della luce causata dalle particelle di fumo presenti nell'aria.

Il rivelatore ha la funzione del controllo automatico di guadagno: un microcontrollore calcola la compensazione della lettura per mantenere una sensibilità costante nel tempo, correggendo l'eventuale aumento di livello causato dal depositarsi della polvere all'interno della cella d'analisi. Certificato secondo norme: EN54 parte 7.

Questo rivelatore di fumo digitale a basso profilo permette il dialogo bidirezionale con la centrale e dispone al suo interno di circuito di autoapprendimento dell'indirizzo per il suo interfacciamento con il sistema di rilevazione. Sul rivelatore è presente un led bicolore per indicare il normale funzionamento (verde) e lo stato di allarme (rosso).

Nelle aree, oltre ai rivelatori automatici, sono stati previsti rivelatori manuali (pulsanti) per ogni zona. Eventuali guasti e/o esclusioni derivati da una tipologia di rivelatori non dovrà mettere fuori servizio l'altra.

L'installazione dei rivelatori manuali dovrà avvenire ad un'altezza da terra compresa tra 1 m e 1,6 m e in modo che questi siano raggiungibili da ogni parte della zona stessa con un percorso inferiore a 30 m, in accordo a quanto stabilito dalla norma UNI 9795. Questo tipo di pulsante, adatto per il montaggio a parete, viene attivato in caso di allarme esercitando una leggera pressione sulla parte centrale del vetro fino a spostarlo

verso l'interno, azionando lo switch. L'accensione di un LED rosso indica lo stato di funzionamento e/o allarme.

Questo pulsante prevede il dialogo bidirezionale con la centrale e dispone al suo interno di circuito di autoapprendimento dell'indirizzo per il suo interfacciamento con il sistema di rilevazione. Certificato secondo norme: EN54 parte 11.

In campo verranno installati dei segnalatori ottico-acustici. Questi sono del seguente tipo: monofacciale (per l'installazione ad appoggio parete). Il dispositivo è costituito da un pannello ottico acustico con scritta luminosa che si illumina e suona quando alimentato dalla centrale in caso di allarme. Il funzionamento può poter essere selezionato tra continuo e intermittente. In dotazione con i dispositivi sono forniti i seguenti pittogrammi: *ALLARME INCENDIO, EVACUARE I LOCALI, FIRE ALARM*; e dovranno avere un livello di protezione non inferiore a IP40. Pressione acustica 85 dB a 1 m.

La soluzione prospettata prevede prodotti dotati di tecnologia "self Verify®". Questa tecnologia consente di ottenere in maniera automatica una volta al giorno tutti i giorni (tramite un apposito segnale calibrato) la prova di allarme su tutta la componentistica in campo, simulando il proprio comportamento in caso di incendio. In maniera molto semplificata, (per fare alcuni esempi) il sensore ottico simula il proprio comportamento in caso di fumo nella camera di analisi, il pulsante simula il proprio comportamento in caso di "pressione" e così via.

Questa capacità unica del sistema proposto consente di equiparare il "self Verify®" alla prova fisica reale di qualsiasi componente, con il vantaggio evidente di avere un perfetto status di funzionamento di ogni componente in ogni momento, come se si effettuasse costantemente una verifica manutentiva (con altrettanti evidenti vantaggi in termini di manutenzione "post vendita"). Questa funzione consente al sistema di controllare e verificare quotidianamente il proprio funzionamento.

Ogni giorno il sistema controlla tutti i rivelatori, i pulsanti, le interfacce, i

collegamenti ed i cavi dalla camera del rivelatore fino ai comandi di uscita di allarme, oltre a tutti gli altri componenti facenti parte del sistema. In caso di irregolarità il display della centrale operativa indicherà chiaramente e concisamente l'origine del problema. Finora, i sistemi di allarme antincendio sono soprattutto vincolati da attente ispezioni manuali, che possono comportare parecchi problemi. Anche una prova manuale non è affidabile al 100% in quanto il gas o il fumo impiegati per la prova solo raramente vengono usati in maniera calibrata, ed anche un rivelatore non efficiente può reagire se nella sua camera è entrata una quantità eccessiva di fumo.

I prodotti con il self Verify[®] risolvono ogni problema di manutenzione. non occorrono più le lunghe, difficili e costose ispezioni manuali. Non solo verificano se un rivelatore è in grado o meno di attivare un allarme ma accertano anche, mediante un segnale calibrato, il grado di sensibilità di ogni singolo rivelatore. Il sistema garantisce quindi che ciascun rivelatore risponderà sempre al livello di allarme corretto. In parole semplici, nel caso di self Verify[®] indotto su un rivelatore ottico, la centrale stimola con un segnale calibrato 'sbagliato' l'emettitore ad emettere più luce del dovuto (simulando quindi l'effetto thindall che si verifica nel momento in cui entra del fumo nella camera) e verifica come e in quanto tempo risponde il ricevitore; il tempo di analisi è di 12 secondi; se allo scadere di questo tempo il ricevitore non ha risposto in maniera corretta, la centrale segnala una anomalia. I sensori proposti sono tutti dotati del filtro dYfi[®] + (transient filter - filtro dinamico di processo). Il filtro dYfi[®] + permette al rivelatore proposto di analizzare e "valutare" all'interno della camera di analisi il comportamento del fumo nel tempo. Questa capacità consente al sensore di discernere il tipo di fumo e di conseguenza di gestire l'eventuale allarme dal falso allarme (ad esempio viene "gestito" il classico fumo di sigaretta, che ha un comportamento nel tempo differente dal vero fumo di incendio). Come conseguenza, i falsi allarmi risultano praticamente azzerati (con evidenti vantaggi, soprattutto in una struttura con elevata presenza di persone). La caratteristica dYfi+[®] è

presente anche su ogni rivelatore, e ciò significa che ogni singolo punto elabora i segnali con ancor maggiore precisione e tempestività di prima, nonché rileva velocemente le variazioni della temperatura e del fumo.

Ogni rivelatore ha tre diverse funzioni:

- filtro per fuoco covante, affidabile e rapido allarme in caso di sviluppo di incendio a fuoco lento
- Filtro transiente: filtra le interferenze che causano falsi allarmi
- Filtro antinquinamento: controlla e avverte prima che si verifichi un falso allarme o che il rivelatore collassi

I sensori proposti sono dotati dello “smouldering filter” ovvero il filtro per la rivelazione del fuoco covante (cioè quelle situazioni nelle quali, un potenziale incendio, senza fiamme, si sviluppa per un periodo di tempo lungo). Evidenti sono i vantaggi in termini di salvaguardia di un ambiente minacciato da fuoco covante: l’allarme rivelato avviene prima ancora che la fiamma si sviluppi, dando molto tempo di anticipo per l’intervento degli addetti.

I sensori proposti hanno tutti la capacità di mantenere inalterata fino al 100%, del limite estremo, la propria capacità di analisi dei fenomeni, anche in presenza del normale “sporco” che si deposita nel tempo nella camera di analisi. Questo perché, attraverso una specifica compensazione elettronica, il filtro dYfi[®] + (pollution filter) “valuta” e compensa la sporcizia depositata all’interno del sensore.

Una volta raggiunto il limite estremo di compensazione, il sensore (se non pulito) automaticamente avvisa il sistema dichiarandosi “contaminato” e dando segnalazione di guasto in centrale (non allarme).

La resistenza di un loop di rivelazione è continuamente monitorata per la verifica di possibili interruzioni o corto circuiti nel loop di rivelazione medesimo. Ogni singolo rivelatore ha preinstallato un isolatore per corto circuiti. Nel caso in cui venga registrato

un corto circuito nel cavo del rivelatore, l'isolatore per corto circuiti si attiverà nel rivelatore stesso su entrambi i lati ed il corto circuito sarà isolato.

Per ogni utenza in campo si dovrà prevedere una scatola di ammarro e derivazione con apporto di pressacavi e/o pressatubi, onde evitare che nelle opere di manutenzione ordinaria si manometta inavvertitamente il controllo in campo.

La centrale di controllo e segnalazione, a cui fanno capo tutte le linee di rivelazione incendio dell'immobile, sia manuale che automatico, è installata a parete, con continuo monitoraggio da parte di sensore di fumo luogo con le seguenti caratteristiche:

- facilmente e permanentemente accessibile;
- protetto contro l'incendio (in modo automatico se non presidiato);
- protetto contro danneggiamenti meccanici e manomissioni;
- in assenza di atmosfera corrosiva;
- dotato di illuminazione di emergenza.

L'alimentazione del sistema è garantito da un'apparecchiatura costituita da due sorgenti distinte in conformità alla UNI EN 54-4. L'alimentazione primaria sarà derivata dal quadro elettrico di zona; l'alimentazione di riserva sarà costituita da una batteria di accumulatori elettrici. La linea di alimentazione che costituisce l'alimentazione primaria deve essere costituita da una linea dedicata unicamente all'alimentazione della centrale, protetta a monte da apposito dispositivo insensibile alle perturbazioni di tipo magnetotermico differenziale bipolare.

La linea di alimentazione sarà posata a carico della ditta installatrice elettrica, dal quadro di zona sino al punto in cui verrà installata la centrale di gestione dell'impianto di rilevazioni fumi. Nel caso in cui l'alimentazione primaria venga a mancare (disservizio dell'ente erogatore), l'alimentazione di riserva deve inserirsi automaticamente nell'alimentazione del sistema.

L'alimentazione di riserva deve essere in grado di garantire il sostentamento energetico all'intero sistema per almeno 72 ore, garantendo in caso di allarme la continuità di

servizio per almeno 30 minuti. Tale autonomia può essere ridotta a 24 ore nel caso di allarmi trasmessi all'esterno e sia in atto contratto di manutenzione. Appena ritorna l'energia primaria, la commutazione tra batteria ed alimentazione principale deve essere automatica. I dispositivi di attuazione di ogni immobile saranno installati in luoghi tali da garantire l'immediata segnalazione delle condizioni di allarme senza che si vengano a creare situazioni di dubbio o di indebito panico.

Se necessario, per mantenere normalmente aperte le porte tagliafuoco e le porte delle zone di passaggio, e per rilasciarle automaticamente in caso di incendio, può essere previsto un fermo elettromagnetico per ognuna di esse.

I fermi dovranno essere in acciaio nichelato ed essere forniti completi di controplacche in materiale termoplastico. Se necessaria la chiusura delle porte anche manualmente, i fermi elettromagnetici dovranno essere corredati di pulsante di sgancio.

Le interconnessioni previste avverranno via cavo e potranno essere eseguite:

- a) con cavi in tubo sotto strato di malta o sotto pavimento;
 - b) con cavi posati in tubi a vista;
- oppure:
- c) con cavi a vista; i cavi dovranno essere con guaina; la posa dovrà garantire i cavi contro i danneggiamenti accidentali.

La sezione minima dei conduttori di alimentazione dei componenti (rivelatori, punti manuali, ecc.) non dovrà essere inferiore a $1,5 \text{ mm}^2$.

L'alimentazione 24Vcc per le targhe non dovrà essere inferiore a $2,5 \text{ mm}^2$. I cavi utilizzati nel sistema rivelazione incendio dovranno essere conformi al CPR-EN50575, resistenti al fuoco per almeno 120 min secondo la EN 50200 CEI 20-105, tipo FG29OHM16, a bassa emissione di fumo e zero alogeni o comunque protetti per tale periodo.

Il sistema di connessione previsto è del tipo ad anello chiuso (loop) e il percorso dei cavi sarà realizzato in modo tale che possa essere danneggiato un solo ramo dell'anello.

Pertanto, per uno stesso anello il percorso cavi in uscita dalla centrale si prevede differenziato rispetto al percorso di ritorno (per esempio: canalina portacavi con setto separatore o doppia tubazione o distanza minima di 30cm tra andata e ritorno) in modo tale che il danneggiamento di uno dei due rami non coinvolga anche l'altro ramo. Alla medesima centrale è allacciata la gestione della rilevazione fughe gas per le aree cucina e centrale termica.

I rivelatori di gas, costruiti utilizzando le moderne tecniche di rifusione ed utilizzando componenti di tecnologia all'avanguardia, sono completamente gestiti da un microprocessore di ultima generazione in grado di conferire al prodotto la massima affidabilità e precisione. L'elemento sensibile è collegato ad una parte intercambiabile del dispositivo; questo accorgimento permette la sostituzione della testina (la parte deperibile dell'apparecchio) anche da parte dell'installatore, senza la necessità di ricalibrazione da parte del costruttore.

L'uscita 24 Vcc dell'alimentatore servirà per alimentare i due sensori di gas previsti (il primo in centrale termica ed il secondo in cucina) e alla bobina dell'elettrovalvola posta sulla tubazione di adduzione del combustibile, in prossimità del contatore, posto sul muro perimetrale dell'insediamento, tramite una scheda relè.

Le caratteristiche salienti dell'impianto di rivelazione sono le seguenti:

- i rivelatori saranno di tipo interattivo, in grado di garantire risposta uniforme, parametrizzabili con algoritmo direttamente dalla centrale di controllo, in maniera tale da adeguare la risposta all'ambiente in cui si trova per ottimizzare la sensibilità al gas e l'immunità alle interferenze. Tale sistema, una volta tarati opportunamente i rivelatori in relazione alle peculiarità degli ambienti, ha la caratteristica di minimizzare i falsi allarmi, eventi sicuramente da evitare in edifici notevolmente affollati;
- il rivelatore sarà perfettamente identificabile dalla centrale

- la centrale di controllo sarà in grado di gestire l'impianto di rivelazione gas e di allarme, in maniera unitaria.
- le informazioni saranno visualizzate sulla centrale.

La posizione dei componenti dovrà essere tale da assicurare:

- la massima funzionalità,
- la massima protezione contro le manomissioni,
- la massima protezione contro le sollecitazioni ambientali dannose (urti, polvere, corrosione, acqua, umidità, ecc.). In ciascun locale dell'area sorvegliata è presente almeno un rivelatore.

L'effettiva distribuzione dei rivelatori è riportata negli elaborati grafici allegati.

In caso di fuga gas, il sensore trasmetterà alla centrale (unica per tutto l'insediamento) l'anomalia riscontrata; quest'ultima disattiverà (la scheda toglie l'alimentazione) unicamente l'elettrovalvola della zona incriminata (l'altra continuerà a funzionare regolarmente) ed attiverà due segnalazioni distinte di allarme: la prima costituita da un avvisatore ottico-acustico posto nel vano scale della palazzina incriminata ed una seconda tramite un combinatore telefonico GSM, sul quale saranno inseriti i numeri delle persone preposte all'emergenza (refrente, amministrazione, consiglieri, manutentori, ecc.)

I rivelatori saranno collegati, tramite cavo dedicato, al bus di rilevazione incendio e permetterà l'individuazione di due livelli di allarme.

a) Preallarme/Primo livello di allarme

Al raggiungimento nell'ambiente controllato, di una concentrazione corrispondente al valore minimo di tossicità dell'atmosfera scatterà il primo livello di allarme che piloterà l'inserzione di una segnalazione acustica di allarme luminosa.

b) Allarme / Secondo livello

Al raggiungimento nell'ambiente controllato, di una concentrazione corri-

spondente al valore massimo di tossicità dell'atmosfera, scatterà il secondo livello di allarme che provocherà, oltre alle funzioni già previste per il 1° livello di allarme, l'attivazione della sirena e del combinatore telefonico con la disattivazione dell'elettrovalvola.

Un segnale di allarme acustico e visivo sarà emesso negli ambienti previsti dal programma di gestione e controllo dell'impianto, al fine di limitare il pericolo di panico. In fase di installazione o manutenzione è possibile interfacciare i rivelatori per configurare i parametri, modificare le soglie di intervento, verificare la lettura del livello di gas o simulare condizioni di allarme, preallarme e guasto.

- Soglie configurabili in percentuali di L.I.E. o P.P.M. o percentuale del volume (solo per rivelatore di ossigeno) in relazione al gas da rilevare.
- Ritardi impostabili da 0 a 240 secondi per ogni singola soglia.
- Sistema di compensazione della lettura in relazione alla temperatura ambientale.
- Sostituzione della testina direttamente in campo e senza l'ausilio di bombole di gas titolato.
- Collegamento con PC (per mezzo dell'interfaccia INA55-700) o ad uno smartphone Android (per mezzo dell'interfaccia INA55-701) per impostazione soglie, filtri e ritardi; lettura valori in tempo reale; simulazione condizioni di allarme, guasto e preallarme.

Inoltre è stata prevista una illuminazione di emergenza.

Per illuminazione di emergenza si intende una illuminazione destinata a funzionare quando l'illuminazione ordinaria viene a mancare (per guasto sull'impianto elettrico o black-out energetico dell'azienda elettrofornitrice); essa comprende l'illuminazione di sicurezza e quella di riserva.

Il D.Lgs. 81/2008 impone nuovi adempimenti, sempre più specifici e mirati a tutelare la sicurezza e la salute dei lavoratori sul luogo di lavoro. Altre normative successive, in

tempi diversi, hanno reiterato questo obbligo; il D.L. 493/96, il D.M. 10 marzo 1998, la CEI-EN 598-2-22 e la UNI 1838, sono quelle più ricorrenti.

Questo comporta maggiori difficoltà sia nella progettazione degli impianti per illuminazione di emergenza che nella loro esecuzione. Per il dimensionamento dell'impianto si è considerato un illuminamento e una segnaletica tale da garantire una rapida evacuazione ed un sollecito intervento, in caso di emergenza, delle forze preposte.

La funzione sarà soddisfatta dall'adozione di corpi illuminanti ciascuno dei quali è munito di apparecchiatura autonoma, autoalimentata da accumulatori ermetici ricaricabili, che assicura l'inserimento automatico della lampada in mancanza dell'energia di rete. La normativa di riferimento prevede apparecchi con grado di protezione $IP \geq 4X$ - $IP \geq 65$ con illuminamento minimo al suolo di 1 e 0.5 lux. Allorquando i compiti visivi hanno una ben precisa collocazione risulta conveniente graduare le luminanze dei piani di lavoro rispetto alle zone circostanti. Per gli ambienti destinati ad attività come in esame, frequentemente si adotta una ripartizione caratterizzata da luminanze decrescenti dall'alto verso il basso, rispettando l'abitudine dell'apparato visivo di ricevere dal cielo le maggiori intensità luminose. I centri luce sono previsti a soffitto e/o a parete in posizione più alta possibile e con interdistanza non superiore alla altezza utile dal piano di lavoro. Di fronte alle molteplici soluzioni, che oggettivamente forniscono lo stesso risultato, ma che in realtà a livello di manutenzione, durata, costi, sono completamente diverse si è adottata la soluzione led. Il posizionamento dei gruppi autonomi di emergenza è evidenziato negli elaborati grafici previsti per l'illuminazione normale.

I corpi illuminanti previsti sono del tipo con gestione centralizzata, in radio frequenza, per il monitoraggio automatico (ed eventualmente anche manuale) dello stato dei singoli corpi illuminanti allacciati: l'apparecchiatura verifica con dei test il funzionamento e l'autonomia di ogni singola armatura secondo una metodologia impostata o manualmente dall'operatore.

La centrale segnala eventuali guasti riscontrati attraverso l'accensione di una spia, LED, rossa e con lo scatto di un relè (per eventuale rinvio a distanza dell'allarme). La comunicazione tra la centrale e gli apparecchi avviene tramite segnali digitali in onde radio. Questo per facilitare il compito alla Committente per la redazione del registro delle verifiche periodiche sull'efficienza dell'impianto elettrico di sicurezza, anche da remoto.

Attraverso la centrale è possibile inoltre comandare l'inibizione dell'emergenza di tutti gli apparecchi. Si è optato per le onde radio in quanto questo tipo di impianto non richiede la stesura di altri conduttori (bus) o di altri tipi di attività sull'impianto elettrico. L'illuminazione di emergenza è stata progettata per garantire la facile individuazione delle uscite e/o delle uscite di sicurezza. L'illuminamento non sarà inferiore a quanto previsto dalle normative vigenti in fatto di sicurezza sul posto di lavoro (1 lux emergenza – 0.5 lux antipánico).

In ogni ambiente è previsto almeno un corpo illuminante di emergenza di tipo S.E., con grado di protezione IP40 per gli ambienti ordinari ed IP65 per gli ambienti gravosi. Per i corpi illuminanti previsti sulle uscite di sicurezza, questi saranno dotate di pittogramma indicante la via di esodo. Le altre armature previste fungeranno da supporto alla cartellonistica prevista per il piano di sicurezza di prevenzione incendi stilato da altro professionista.

E' prevista la posa di armature led da 8W (250 lumen) - 11W (315 lumen) - 24W (550 lumen) a marchio IMQ con autonomia di oltre 2 h e con ricarica completa entro le 12 ore. Le lampade di emergenza saranno realizzate con corpo in materiale plastico autoestinguente UL94, dotate di sorgente led ad alte prestazioni, ottica in materiale plastico autoestinguente con parte esterna ad altissimo indice di riflessione ottenuto tramite trattamento di metallizzazione a base di alluminio e di diffusore in materiale plastico ad elevata resistenza e trasparenza con prismatura interne ed esternamente liscio, a marchio IMQ.

Nel quadro generale parti comuni di edificio verrà installata la centrale di gestione dell'impianto dell'illuminazione di emergenza di tutto l'edificio ed il convertitore, a cui verrà attestato il cavo di rete per il collegamento al "cloud", su cui l'utente finale andrà ad interagire per la redazione del modulo di verifica/verbale di controllo da inserire nel registro dei controlli previsti dalla normativa vigente.

Tutti i corpi illuminanti con sorgente a Led devono avere una garanzia scritta del produttore di dieci anni.

Al fine di poter rendere funzionale l'impianto di illuminazione di emergenza dell'area, all'interno di ogni quadro di area, sottesi ai due dispositivi di comando, protezione e sezionamento dell'impianto luce normale, dovranno essere previsti in derivazione da essi altrettanti sezionatori per i circuiti di alimentazione delle lampade di emergenza, necessari al loro distacco durante le verifiche richieste dalla norma UNI 11222.

L'impianto è unico dal punto di vista della gestione, anche se ogni area è indipendente dal punto di vista funzionale: in caso di anomalia del proprio impianto i corpi illuminanti di emergenza presenti nell'area si attiveranno, garantendo la sicurezza e l'esodo degli occupanti.

Oltre alle esigenze di economicità di installazione e manutenzione, la scelta dei componenti elettrici deve permettere di soddisfare contemporaneamente:

- esigenze d'impianto;
- condizioni di servizio e di esercizio, con particolare riguardo alla sicurezza di persone e cose ed alle caratteristiche di resistenza meccanica in relazione alle sollecitazioni elevate che il tipo di installazione in oggetto comporta.

A questo scopo ogni componente elettrico deve essere, a norma di legge, marcato "CE" e conforme alle prescrizioni di sicurezza delle relative norme CEI ed avere un grado di protezione adeguato all'ambiente di installazione.

I criteri esecutivi dell'impianto elettrico devono essere conformi a quanto riportato dalle norme CEI 64.8/5, in particolare tutti i componenti elettrici, comprese le condutture

elettriche, devono essere disposti in modo da facilitare la manovra, l'ispezione, la manutenzione e l'accesso alle loro connessioni anche in caso in cui gli stessi componenti siano montati in involucri o compartimenti. I componenti dell'impianto di forza motrice e degli impianti di segnalazione devono essere protetti dagli urti e posti in modo da essere facilmente individuabili ed utilizzabili, anche in condizioni di scarsa visibilità, conformemente a quanto previsto dal D.M. n.236 del 14 giugno 1989.

L'intero sistema sarà dato in opera a vista, compresa la formazione di fori e tracce in murature di qualsiasi tipo, il ripristino dell'intonaco, lo scarico dei materiali dai mezzi di trasporto, l'accatastamento, il sollevamento al piano d'impiego, eventuali ponteggi nonché qualsiasi altro onere e magistero per dare l'opera compiuta a perfetta regola d'arte.

La protezione dai contatti diretti con parti in tensione è realizzata tenendo conto di tutte le prescrizioni CEI 64.8, dalla protezione delle parti attive mediante isolamento, rimovibile solo mediante distruzione, resistente agli sforzi meccanici, elettrici e termici cui può essere soggetto durante l'esercizio, alla protezione mediante involucri e barriere (separazione fisica dei circuiti con alimentazioni distinte, normale, preferenziale e di sicurezza, segregazioni orizzontali per gli interruttori scatolati, blocco porta di accesso alle apparecchiature ecc.). Per la protezione contro i contatti indiretti gli impianti in cui è consentita l'interruzione al primo guasto è stato previsto il sistema di protezione con l'interruzione automatica entro 5 s. del circuito mediante interruttori magnetotermici differenziali con corrente differenziale di intervento ≤ 300 mA.

Tutte le messe a terra di funzionamento dei circuiti e degli apparecchi utilizzatori e la messa a terra di protezione di tutte le parti dell'impianto saranno realizzate collegando le parti interessate all'impianto di terra già esistente.

L'impianto elettrico può essere sottoposto ad una sovratensione, indotta da un fulmine sulla linea elettrica di alimentazione dell'edificio. Nelle zone con quattro fulmini/anno km^a (tutta la pianura padana ndr) qual'è quella in cui si trova il ns. immobile, negli

edifici senza impianti di protezione contro i fulmini, alimentati da linee elettriche esterne è consigliabile installare opportuni limitatori di tensione all'inizio dell'impianto elettrico. Queste sovratensioni mettono a rischio le apparecchiature elettroniche contemporaneamente collegate a cavi di energia e di dati (si pensi ai terminali EDP, fax, modem, ma anche alle regolazioni elettroniche ormai abbondanti in tutti i settori, ecc.). I limitatori di tensione installati all'interno del quadro generale di edificio, con potere di scarica di almeno 5kA onda 8/20 μ s, collegati tra i conduttori attivi (fase e neutro per i sistemi monofasi tre fasi e neutro per sistemi trifase) e terra con conduttori di sezione come riportato negli elaborati grafici allegati, fungono a questo compito.

Questa è una protezione base contro le sovratensioni che dovrà essere integrata da limitatori più selettivi posti in prossimità dell'utenza, in quanto le apparecchiature elettroniche a microprocessore possono essere danneggiate anche da sovratensioni impulsive di poche centinaia di Volt. I dispositivi previsti sono del tipo unipolare, realizzati in materiale termoplastico di colore rosso, collegati nella combinazione "3+1". Sono costituiti da un elemento base ed un elemento di protezione innestabile per una migliore ottimizzazione della manutenzione. La sostituzione dell'elemento di protezione è anche possibile senza lo smontaggio del frontale del quadro di distribuzione.

Vista la bassa potenza impegnata, 15 kW trifase, in questa fase non è previsto alcun tipo (manuale o automatico) di impianto di rifasamento, anche se l'impianto è stato dimensionato per una potenza impegnata superiore (20 kW). Sarà cura della Committente verificare se in caso di aumento, a regime, della potenza impegnata, analizzando i dati di fatturazione dell'ente erogatore, si renda necessario un impianto di rifasamento.

Nella realizzazione dell'impiantistica elettrica devono essere previsti interventi antisismici. Gli interventi di protezione antisismica sono finalizzati a mantenere al più alto grado possibile di efficienza l'intero sistema impiantistico, onde garantire agli

occupanti un elevato grado di sicurezza durante l'evento sismico e la possibilità di un utilizzo continuativo delle strutture edilizie e dei relativi impianti nei tempi successivi al terremoto.

In tale contesto, tutte le componenti impiantistiche sono da considerare a grado di vulnerabilità medio ed il livello di prestazione non strutturale deve corrispondere alla completa operatività. Per la progettazione sismica degli impianti si fa riferimento al D.M. 17 gennaio 2018 (NTC2018) — "Aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni" (G.U. n. 42 del 20.2.18 — supp. ord. n. 8).

I requisiti di protezione sismica degli impianti riguardano sia i componenti essenziali per la funzionalità dell'edificio in relazione alla sua destinazione d'uso, che la sicurezza degli stessi in relazione alle conseguenze del collasso strutturale, quali le reti di distribuzione dell'acqua, dell'aria, del gas ed elettriche, nonché le centrali e le comunicazioni.

L'appaltatore dovrà procedere con il dimensionamento e la verifica delle strutture di staffaggio di tutti i componenti degli impianti elettrici e speciali attraverso l'uso di un programma di calcolo dedicato, capace di valutare le sollecitazioni statiche e dinamiche cui vengono sottoposte le strutture e le tubazioni, in conformità alle norme dell'Eurocodice 3 e del DM 17.01.2018. Gli staffaggi antisismici si intendono compresi e compensati nelle voci di posa in opera del presente appalto.

A tal fine le varie parti costituenti gli impianti saranno ancorate alle strutture portanti dell'edificio tramite appositi dispositivi di fissaggio dimensionati per resistere ad accelerazioni sismiche in direzione orizzontale e verticale agenti simultaneamente.

Nella realizzazione dell'impiantistica elettrica, si dovrà rispettare i dettati e le altezze imposti dalla legge 30.03.78 n.118, dal DPR 27.04.78 n.384 e dal D.M. 14.06.89 n.236 in relazione al superamento delle barriere architettoniche.

I passaggi tra i vari locali nelle strutture edili dovranno a fine lavori presentare le medesime caratteristiche REI richieste per l'ambiente. Gli eventuali passaggi tecnici necessari per portare all'interno dell'ambiente l'alimentazione e/o le segnalazioni

dovranno essere chiusi con apposito materiale intumescente, in grado in caso di incendio, con le proprie caratteristiche fisico-chimiche di garantire la tenuta al fuoco ed al fumo.

Terminate le operazioni di messa in servizio e collaudo dell'impianto deve essere cura della ditta installatrice formare il cliente sull'uso dell'impianto e consegnare i manuali di installazione, e utilizzazione dei vari dispositivi.

Tra gli argomenti da trattare durante la formazione sono compresi almeno i seguenti:

- descrizione degli apparati installati,
- utilizzo e funzionalità di ogni apparato,
- addestramento all'utilizzo dei diagnostici per verificarne la corretta funzionalità,
- comportamento in caso di funzionamento inappropriato o inatteso.

A fine lavori la ditta esecutrice delle opere dovrà rilasciare la dichiarazione di conformità di quanto eseguito come richiesto dalla normativa vigente, e gli elaborati grafici aggiornati delle eventuali varianti intercorse (*"as built"*).

Si ricorda alla Committente che dovrà effettuare con ditta abilitata un contratto di manutenzione, nonché tenere un registro delle verifiche periodiche sul proprio impianto come richiesto dal D.Lgs.81/08 e successive integrazioni e modifiche.

Il Tecnico

Varese, luglio 2023