



S T U D I O
T E C N I C O

Ing. Francesco Sadovsky

tel e fax 0573-658919

e-mail francesco.sadovsky@gmail.com

PROGETTO: Intervento di manutenzione straordinaria per la messa
in sicurezza dell'immobile denominato Mercato dei Fiori
sito in Via Salvo d'Acquisto, 10/12 Pescia - Pistoia
PROGETTO PRELIMINARE

COMMITTENTE: Mercato dei Fiori
Via Salvo d'Acquisto, 10/12
Comune di Pescia (Pistoia)

ELABORATI:

- _ Relazione tecnica
- _ Calcolo sommario della spesa
- _ Quadro economico

IL TECNICO Ing Francesco Sadovsky

Relazione Tecnica

Premessa

Oggetto della presente relazione tecnica è la definizione degli obiettivi che si è prefissa l'Amministrazione Comunale di Pescia in relazione alla manutenzione straordinaria e messa in sicurezza del Mercato dei Fiori posto in Via Salvo d'Acquisto, 10/12 a Pescia (PT).

I suddetti interventi, che sono alla base dell'Accordo di Programma sottoscritto con la Regione Toscana pubblicato sul B.U.R.T. n°51 del 21.12.2016, prevedono oltre alla manutenzione straordinaria e alla messa in sicurezza, l'avviamento di un percorso di valorizzazione dell'immobile che possa prevedere anche un uso diverso della struttura con la possibilità di poter sfruttare al meglio le potenzialità di accoglimento della stessa (ampia superficie coperta completamente libera).

In sostanza, seppure nell'ottica di mantenere inalterata la destinazione d'uso per cui la struttura è stata realizzata a fine anni '70 con risorse statali ai fini agro-silvo- pastorali, l'obiettivo è quello di valorizzare l'immobile anche tenuto conto della sua collocazione fisica:

- _ relativa vicinanza all' autostrada A11, facilmente raggiungibile dalla rete stradale di collegamento non interferente con agglomerati ad elevata densità urbana;
- _ immediata vicinanza con la stazione Ferroviaria di Pescia per cui è presente un collegamento pedonale diretto;
- _ ampia disponibilità di spazi esterni che possono essere oggetto di un eventuale facile potenziamento.

L'Amministrazione Comunale ha posto a monte dell'attività di progettazione il conseguimento di n°4 obiettivi con particolare attenzione alla messa in sicurezza del fabbricato; obiettivi la cui priorità è stata evidenziata anche in fase di studio ed analisi dell'edificio nel suo complesso.

In particolare:

N°1: messa in sicurezza della Cabina di fornitura energia elettrica di MT;

N°2: messa in sicurezza delle ampie superfici vetrate esistenti sia relativamente alla facciata che per una parte di copertura in prossimità del prospetto Nord;

N°3: rinnovo del certificato di collaudo strutturale, redatto al momento del completamento della costruzione del fabbricato (inizio anni '80);

N°4: adeguamento alla normativa di prevenzione incendi in relazione alle varie attività presenti all'interno della struttura e soggette a controllo da parte del locale Comando VVF.

Dall'analisi puntuale dei vari aspetti sopra citati e da quanto potuto rilevare a seguito di varie e ripetute verifiche sul posto, in relazione alle attuali condizioni di stato dell'immobile, sono state individuate le varie priorità di intervento sia in termini di grado di rischio di accadimento (probabilità e magnitudo) sia in termini di miglioramento della sicurezza in relazione al conseguente impegno economico (migliore rapporto costo/beneficio).

In questi ultimi anni sono state effettuate delle verifiche e degli interventi per il miglioramento della sicurezza del fabbricato, con un'attività volta ad identificare le varie vulnerabilità in gioco e a individuarne i relativi costi economici per mettere in atto il conseguente adeguamento.

Nel momento in cui si è proceduto alla verifica puntuale del percorso da intraprendere per il conseguimento dei n°4 obiettivi sono emerse situazioni di potenziale pericolo con elevato rischio di accadimento. Situazioni che hanno portato a classificare tali interventi come interventi di immediato avvio per i quali sono state redatte le relative schede tecniche.

In particolare:

_ adeguamento della Cabina Elettrica MT mediante un intervento di sostituzione di alcuni componenti legati al corretto funzionamento delle protezioni e contestuale ripristino delle impermeabilizzazioni di copertura:

OPERE DI SOMMA URGENZA (art. 163 dek D.Lgs 50/2016);

_ messa in sicurezza delle vetrate in corrispondenza delle pareti perimetrali con particolare attenzione alla porzione in copertura lato Nord:

OPERE DI IMMEDIATO AVVIO;

_ ripristino delle impermeabilizzazioni di copertura in corrispondenza dell'innesto con la porzione vetrata al lato Nord ed in corrispondenza dei canali di raccolta delle acque meteoriche a copertura del corpo di fabbrica principale:

OPERE DI IMMEDIATO AVVIO

In sostanza con gli interventi di somma urgenza e di immediato avvio si raggiungono gli obiettivi N°1 e N°2.

Di seguito vengono prese in considerazione le opere necessarie al fine dell'ottenimento dei restanti obiettivi (N°3 e N°4) che l'Amministrazione Comunale si è prefissata.

E' opportuno sottolineare che la scelta di utilizzare la struttura come locale di pubblico spettacolo anche temporaneamente o come locale di intrattenimento e/o riunione, dal punto di vista autorizzativo coinvolge sostanzialmente due enti di controllo: il Comando dei Vigili del Fuoco, relativamente alle problematiche di prevenzione incendi ed il Genio Civile relativamente all'aspetto strutturale.

Per quanto riguarda i Vigili del Fuoco, allo stato attuale, la configurazione di multifunzionalità è già stata autorizzata con parere favorevole con deroga e conseguenti prescrizioni; relativamente al Genio Civile rimane da verificare nelle successive fasi di progettazione la compatibilità fra la destinazione multiuso e l'attuale destinazione d'uso. In buona sostanza se si configurasse un cambio di destinazione d'uso con conseguente cambio di classe d'uso rimarrebbe da valutare un eventuale incremento dei carichi in relazione alla necessità di dover operare o meno una verifica sismica con conseguenti opere di adeguamento sismico.

Cenni storici, descrizione del fabbricato e consistenza

Il complesso del Mercato dei Fiori è stato realizzato sulla base di un Concorso Nazionale di idee del 1970 il cui aggiudicatario fu il gruppo di progettazione a capo del quale era l'Architetto Leonardo Savioli, considerato uno dei Maestri dell'architettura Italiana. In sostanza si tratta di uno dei primi esempi di costruzione "high-tech" con l'adozione di materiali all'epoca alternativi come il vetro, acciaio e cemento armato a vista. Ancora oggi l'edificio è conosciuto a livello internazionale come esempio di architettura moderna.

La struttura si basa su di un solaio gettato in opera in cemento armato di oltre 11.000 mq, libera da ogni struttura di sostegno verticale e copertura in acciaio sospesa con sostegno da cavi di acciaio ancorati a piloni esterni anche essi in acciaio.

La costruzione dell'intero complesso è iniziata nei primi anni '70 e completata nel successivo decennio (collaudo strutturale del 1982).

La struttura è utilizzata come centro di commercializzazione dei fiori con la potenzialità di un pluriuso anche in relazione alle caratteristiche tipologiche e logistiche.

L'area su cui sorge il complesso pari a circa 91.000 mq è isolata e confina:

- _ a Nord con la ferrovia Firenze- Viareggio (con collegamento diretto pedonale alla stazione di Pescia);
- _ a Est con Via Provinciale Mammianese;
- _ a Sud con Via Salvo d'Acquisto;
- _ a Ovest con Via di Castellare.

La superficie coperta del complesso, considerando anche le varie strutture complementari che sono presenti al lato Nord e i locali seminterrati, è pari a circa 41.000 mq con aree esterne dedicate a parcheggio pari a circa 36.500 mq.

L'edificio è costituito da un corpo centrale nel quale ha sede il salone quadrato di circa metri 100x111; a nord si innestano i volumi degli esercizi commerciali (a piano terra) e degli uffici (a piano primo e secondo) mentre sui lati est ed ovest si sviluppano i corpi a pettine dei terminal per il carico e scarico, cosiddetti "moli"; la struttura, costituita da carpenteria reticolare metallica è sostenuta da cavi in acciaio ancorati ai moli laterali e sorretti dai piloni metallici. La struttura di base in cemento armato ospita a piano seminterrato parcheggio e magazzini. Le tamponature laterali sono quasi completamente vetrate, realizzate da pannelli in vetro armato retinato, poste da terra fino ad un'altezza che raggiunge circa 20 metri.

Nel dettaglio la struttura dell'edificio è la seguente:

- Porzione principale costituita dal corpo centrale sviluppato su due piani
 - a piano interrato (quota -3,50) autorimessa con percorsi transitabili e locali adibiti a magazzini, il piano è accessibile da rampe poste sul lato sud; sui lati est ed ovest sono stati creati dei pozzi luce;
 - a piano terra (quota +0,50) è presente la sala contrattazioni (platea) che si eleva per un'altezza di circa 20 metri; nella zona nord-est del grande locale è presente una struttura indipendente realizzata con profili metallici e tamponata con pannelli sandwich utilizzata come sala aste.
- Porzione volumi nord:

- a piano seminterrato (quota -3,50) sono stati ricavati magazzini, disimpegno, spazi di sosta e corsie di manovra; la porzione nord-ovest della struttura è costituita da un volume edile completamente indipendente dal resto del fabbricato ed è occupata da gran parte dei locali tecnici degli impianti a servizio del complesso. La struttura è costituita da travi e pilasti in c.a. con tamponature in muratura e solai latero cementizi.
- a piano terra (quota +0,50) abbiamo in parte il solaio di copertura dei locali tecnici sottostanti, l'altra è suddivisa in vari fondi con inseriti servizi, vani tecnici, uffici ed attività di bar-ristorante.
- a piano primo e secondo uffici, servizi igienici e sala riunione.

Il corpo di fabbrica nord ha un'altezza fuori terra di circa 16 metri.

▪ Appendici laterali (moli):

- a piano seminterrato (quota -3,50), all'interno dei moli, sono ricavati magazzini e vani tecnici
- a piano terra (quota +0,50) sono occupati da uffici, celle frigo per fiori e magazzini.

I moli hanno un'altezza fuori terra di circa 4 metri.

L'intero edificio ha struttura di fondazione costituita da plinti poggianti su pali di grosse dimensioni; tutti i corpi di fabbrica hanno struttura portante in elevazione in c.a.; la sala contrattazioni è costituita da una soletta in getto piano in c.a. poggiante su pilastri con bordo travi di irrigidimento (necessarie a sostenere il peso delle vetrate perimetrali).

Per il corpo nord ed i moli le strutture sono costituite da travi poggianti per lo più su setti e pareti con solai di tipo latero-cementizio.

Le coperture dei vari corpi sono realizzate interamente in acciaio: la copertura del fabbricato principale è costituita da struttura reticolare spaziale suddivisa in moduli sorretti da funi di strallo agganciate a piloni in acciaio con altezza di 40 metri, 5 ciascun versante (est ed ovest). Da ciascun pilone partono i cavi di ancoraggio terminanti in contrappesi costituita da blocchi in calcestruzzo. Nel volume nord e nei moli le coperture sono costituite sempre in travi reticolari spaziali in acciaio ma poggianti sulle parti verticali sottostanti (elementi in c.a. per porzione nord e acciaio per moli)

Le chiusure perimetrali sono nella quasi totalità costituite da pareti vetrate sorrette da telai metallici reticolari verticali; nel corpo di fabbrica nord i lati est ed ovest sono stati tamponati con pannelli sandwich in lamiera grecata.

I collegamenti verticali tra i livelli di diversa quota sono assicurati da impianti montacarichi (n.10, uno su ciascun molo) e da ascensori (n. 4 di cui 2 sul lato nord-ovest e 2 sul lato nord-est)

Sull'area esterna di pertinenza della struttura sono presenti serre destinate ad essere affittate agli operatori del mercato per l'accoglienza di fiori e piante.

L'accesso al complesso è garantito da tre ingressi: un ingresso principale posto a sud e due accessi carrabili sui lati est e ovest, confinanti direttamente con la viabilità pubblica.

L'ingresso principale è suddiviso in due rami a senso unico di percorrenza, ciascuno con due corsie; è dotato di sbarre e impianto semaforico ed immette sulla Via Salvo d'Acquisto. L'ingresso presente su lato est, attraverso la Via Provinciale Mammianese, è riservato ai soli operatori del mercato, dotato di cancello manuale che viene tenuto aperto solo durante le opere di attività del mercato. L'ingresso sul lato ovest avviene attraverso via Del Castellare, è riservato esclusivamente ad automezzi leggeri e dotato di cancello manuale; trattasi di ingresso secondario impiegato solo in caso di manifestazioni di pubblico spettacolo.

Nelle aree interne al complesso e prossime alla struttura sono presenti spazi adibiti a parcheggio oltre ad un sistema viario interno che permetta l'accesso alle varie aree del mercato ed ai vari accessi al fabbricato.

La consistenza della struttura

- Superfici piano seminterrato (20.972 mq.):
 - corpo di fabbrica principale mq. 11.551 (costituito da magazzini e celle frigo, posti auto e viabilità)
 - fabbricato nord mq. 2.392 (costituito da locali tecnici, magazzini e celle, filtri e ascensori)
 - moli mq. 7.029 (costituiti da servizi, magazzini e celle, viabilità)

- Superfici piano terra (15.908 mq.):
 - corpo di fabbrica principale mq. 11.152 (costituito da magazzini platea e sala aste)
 - fabbricato nord mq. 972 (costituito da uffici, bar ristorante, servizi, corridoi e disimpegni)
 - moli mq. 3.784 (costituiti da servizi, magazzini e celle, uffici)

- Superfici piano primo mq. 1.229 (costituiti da uffici, sala conferenze e servizi)

- Superfici piano secondo mq. 960 (costituiti da uffici e servizi)

Rinnovo del certificato di collaudo statico delle strutture

Come precisato uno degli obiettivi dell'Amministrazione Comunale è quello di poter rinnovare il certificato di collaudo statico, risalente al 1982, ovviamente nel rispetto della normativa vigente all'epoca di costruzione.

Le opere che si andranno a descrivere sono quindi relative alla necessaria manutenzione per i singoli componenti strutturali e per tutte quelle azioni di verifica diretta e/o indiretta al fine di accertare il mantenimento delle condizioni di sicurezza statica iniziale all'epoca della costruzione.

E' del tutto evidente che la porzione di struttura che presenta le maggiori problematiche alle suddette verifiche sia il sistema di copertura del fabbricato ed è su questa che rivolgiamo la maggiore attenzione.

DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA

La struttura del Mercato dei Fiori di Pescia è costituita da un corpo principale e da una serie di porzioni accessorie. Il corpo principale del mercato consiste in una vasta piazza centrale coperta senza strutture di sostegno intermedie, di dimensioni approssimative di 110 m x 100 m, quindi di circa 11.000 m², con intradosso della copertura posto a quote che variano da 16,50 a 18,00 metri di altezza. La copertura principale è stata realizzata con strutture reticolari spaziali sostenute da stralli ancorati a piloni, disposti lateralmente, di circa 40 m di altezza. Le variegate parti accessorie sono costituite prevalentemente da: una vastissima porzione interrata, posta al di sotto del fabbricato, con piano a quota -4.00 m al di sotto del piano terra, adibita a magazzini, celle frigo ed autorimessa; dai cosiddetti "moli", fabbricati laterali di disposti ed Est ed Ovest, con dimensioni di circa 10 m x 50 m e da una vasta porzione disposta su 4 livelli, posizionata sul fronte Nord.

Il Progetto architettonico è stato redatto dall'Arch. Leonardo Savioli e costituisce una delle prime opere in acciaio e vetro "hi-tech" del nostro paese.

Il Progetto delle opere in cemento armato è stato redatto dall' Ing. Leonida Cottini di Roma.

Il Progetto delle strutture in acciaio da Ing. Cesare Pesenti di Roma e da Ing. Luigi Nusiner di Bergamo.

I lavori di costruzione sono stati eseguiti a cura dell'Impresa S.G.I. SOGENE S.p.A. con sede in Roma, con ultimazione dei lavori in data 30/03/1982 (cfr. Collaudo Bartelletti)

Il Collaudo Statico datato 16/06/1982 è stato redatto a cura del Prof. Ing. Raffaello Bartelletti.

Durante tale Collaudo, oltre alle verifiche di rispondenza del Progetto alla Normative vigenti all'epoca ed a verifiche approfondite sui materiali utilizzati, sono state effettuate una serie di prove di carico sia in opera che su campioni, valutando la sicurezza delle strutture in cemento armato, di quelle in acciaio e dei cavi di sospensione, con più cicli di carico, anche fino a rottura.

Nell'anno 2012, su incarico dell'Amministrazione Comunale, L'ing. Enrico Mangoni, dell'Ordine degli Ingegneri di Pistoia, effettua una estesa Relazione con titolo "Condizioni statiche e valutazione della vulnerabilità sismica del Nuovo Mercato dei Fiori di Pescia".

Durante tale studio sono state effettuate anche valutazioni approfondite sullo stato di ossidazione delle strutture e sulle condizioni delle funi (stralli di sospensione) a cura dell'Istituto Donegani e da Redaelli Tecna S.p.A.

Durante tale periodo è stata inoltre effettuata la sostituzione di alcune porzioni di struttura metallica e di due stralli di sospensione.

A conclusione dello studio di vulnerabilità sismica l'Ing Enrico Mangoni, che analizza prevalentemente le strutture in acciaio e non quelle in c.a., come da lui riportato in Relazione, in merito al comportamento sismico riporta che: *"Tale verifica, oggetto dei presenti studi, è stata effettuata, e può attestarsi che il comportamento sismico del complesso è buono, soprattutto in relazione al fatto che il medesimo non è stato costruito tenendo conto di tali prerogative, e salvo modesti rinforzi in zone localizzate delle strutture in carpenteria metallica, non è necessario procedere in senso globale, ad alcun rinforzo o lavoro di adeguamento"*.

Riporta inoltre che *"... il sistema di sospensione ha oggettivamente sufficiente sicurezza nei confronti dei carichi che la copertura deve portare, ma i margini di sicurezza sono senz'altro inferiori rispetto a quelli richiesti dalla normativa NTC 2008"* (Normativa Italiana attualmente vigente per le opere strutturali).

In sostanza viene evidenziato che le strutture nelle condizioni attuali non sono in grado di sopportare gli incrementi di carico verticale previsti dalle nuove Norme Tecniche sulle Costruzioni e le sollecitazioni sismiche previste da queste.

Conclude inoltre indicando come intervento necessario per rinnovare il Collaudo Bartelletti e portare la struttura ad un adeguamento sismico alla Normativa attuale, la necessità della sostituzione integrale dei cavi di sospensione e di alcuni interventi localizzati sulle strutture metalliche.

Si può osservare che le condizioni di carico statico, imposte nelle verifiche effettuate dall'Ing Enrico Mangoni, sono decisamente cautelative e notevolmente superiori a quelle previste in progetto: 130 kg/m², rispetto a 60 kg/m² previsti dalla normativa all'epoca della progettazione. Inoltre le sollecitazioni orizzontali prevalentemente dovute all'azione del vento, previste dalle verifiche dei progettisti delle opere in acciaio, sono per alcuni versi superiori alle condizioni di sollecitazione sismica imposte dalla normativa attuale.

INTERVENTI DI MANUTENZIONE E PROVE DI CARICO FINALIZZATE AL RINNOVO DEL COLLAUDO STATICO

Si concludono queste riflessioni preliminari sulle condizioni di sicurezza delle strutture del nuovo Mercato dei Fiori di Pescia, affermando che secondo la Normativa ad oggi vigente il Collaudo Statico può essere rinnovato senza adeguare i carichi statici verticali con gli incrementi previsti dalle NTC 2008 e senza adeguamento sismico secondo quanto previsto dalle stesse:

il Collaudo del Mercato dei Fiori può essere rinnovato facendo riferimento alle condizioni di carico vigenti all'epoca della sua progettazione, realizzazione e collaudo iniziali.

Purtroppo si deve notare che, dall'epoca della sua realizzazione, **gli interventi di manutenzione alle strutture portanti del Mercato sono stati inferiori a quelli necessari**, soprattutto per quanto riguarda gli stralli di sospensione.

Prima di poter procedere al Collaudo delle strutture sarà quindi necessario prevedere una serie di interventi che vadano a compensare le carenze strutturali che sono state apportate dalla mancata manutenzione. In particolare si

fa riferimento all'avanzato stato di ossidazione di alcune strutture in acciaio, esposte sulle porzioni esterne ed alle condizioni di protezione degli stralli della copertura e dei relativi meccanismi di collegamento in quota ed a terra.

Andranno quindi previsti una serie di interventi di pulizia e raschiatura delle porzioni ossidate e di posa in opera di adeguati cicli di materiali protettivi.

In alternativa ad onerosi interventi con autogrù, in grado di arrivare alle porzioni delle strutture più lontane delle zone di stazionamento possibili per cui sono necessari sbracci notevolissimi, si può prevedere l'intervento con operai specializzati in lavoro su corda in quota, in grado di effettuare gli interventi di manutenzione alle porzioni più alte senza l'ausilio di ponteggi od autogrù. Tali Ditte dovranno essere dotate di specifica Assicurazione per lavori su fune ed operare nel pieno rispetto delle normative nazionali, in ottemperanza alle disposizioni di cui al D.Lgs. 08/07/2003 n.235, che disciplina le tecniche alpinistiche e al D.Lgs. 09/04/2008 "Testo unico sulla Sicurezza" e s.m.i.

Vanno inoltre evidenziate le scarse condizioni di sicurezza delle superfici vetrate per le quali va previsto un adeguato intervento di messa in sicurezza sia per le condizioni statiche che per le sollecitazioni dinamiche generale dal vento.

Sarà inoltre necessario procedere con una serie di prove di carico, che sollecitino sia le strutture di sospensione sia le strutture orizzontali, al fine di verificare il mantenimento nel tempo delle medesime condizioni di sicurezza previste in progetto e riscontrate nel precedente Collaudo.

Adeguamento alla prevenzione incendi e impianti meccanici

L'obiettivo finale del completamento dell'iter legato alla pratica di prevenzione incendi (SCIA VVF) risulta essere quello maggiormente impegnativo soprattutto dal punto vista economico.

Gli interventi di adeguamento sono relativi sia a parti impiantistiche che architettoniche e strutturali.

Allo stato attuale l'iter autorizzativo relativo alla prevenzione incendi può essere così riassunto:

- _ pratica iniziale redatta dall'Ing. Claudio Bandini nell'anno 1993;
- _ pratica antincendio redatta dall'Ing. Renzo Derenzini nell'anno 2002 limitatamente all'attività di cucina annessa al bar-ristorante;
- _ presentazione dell'esame progetto per l'intera attività, redatta dal P.I. Gabriele Bonofiglio, con richiesta di deroga depositato in data Maggio 2006;
- _ ottenimento del parere favorevole sia per il progetto che per la richiesta di deroga con prescrizioni in data Luglio 2006.

Il progetto approvato è relativo alla struttura nel suo insieme compreso il piano seminterrato e gli uffici e prevede le seguenti attività soggette a controllo secondo la classificazione di cui al D.M. 16.02.1982:

- _ n°64 gruppo elettrogeno;
- _ n°88 locali di deposito;
- _ n°91 centrale termica;
- _ n°95 vani ascensori;
- _ n° 83 locali pubblico spettacolo;
- _ n°92 autorimessa a piano seminterrato.

La richiesta di deroga è riferita sostanzialmente alla presenza dell'autorimessa in coesistenza con i locali di deposito a piano seminterrato e alla destinazione di pubblico spettacolo in coesistenza con gli ambienti di piano primo e secondo con destinazione uffici e servizi legati all'attività di vendita del mercato.

Quindi in buona sostanza il progetto approvato rispecchia quanto è previsto in termini di raggiungimento dell'obiettivo n°4 tenuto conto anche della multifunzionalità della struttura relativamente a pubblico spettacolo o riunione.

Dall'analisi delle opere di adeguamento che scaturiscono dal progetto antincendio e dalle relative prescrizioni richieste in fase di rilascio del parere e della deroga emerge che l'impegno economico prevalente è determinato dalla messa in opera delle misure antincendio attive e passive per il piano seminterrato.

A tale proposito vale la pena evidenziare che sono stati effettuati incontri con il funzionario del Comando VVF di Pistoia, Ing. Raffaele Petrelli, al fine di chiarire la motivazione della richiesta di prescrizioni per il piano seminterrato.

In particolare la richiesta di installare un impianto sprinkler a protezione dell'intera area e un impianto di ventilazione forzata per il compartimento antincendio centrale comporta un impegno economico quantificabile in linea di massima in circa euro 600.000 di opere oltre agli oneri per la sicurezza, oneri professionali ed iva di legge.

La criticità è identificata in particolare per la coesistenza fra l'autorimessa e i locali di deposito che non hanno la possibilità di essere compartimentati.

La presenza dell'autorimessa nei locali seminterrati è legata alla praticità di utilizzo degli ambienti da parte degli operatori che hanno accesso ai propri magazzini e che hanno la possibilità di lasciare l'automezzo in sosta nelle immediate vicinanze del magazzino e al coperto (circa 60 autoveicoli).

In fase di progetto definitivo sarà opportuno valutare da parte dall'Amministrazione Comunale di fare a meno della possibilità di utilizzare il piano seminterrato come autorimessa ed accedere con i mezzi per la movimentazione delle merci per il solo tempo strettamente necessario alle operazioni di carico e scarico.

Questa limitazione di utilizzo la riteniamo accettabile anche in considerazione degli ampi spazi esterni disponibili a parcheggio nelle aree immediatamente adiacenti alla struttura.

D'altra parte questo consente una notevole economia di spesa con la possibilità di dirottare le risorse per le altre opere di adeguamento necessarie.

E' opportuno precisare che la suddetta scelta, che va sicuramente nella direzione di un miglioramento della sicurezza globale della struttura, avendo di fatto eliminato un centro di pericolo, deve comunque essere riesaminata in un progetto di adeguamento antincendio di variante per il piano seminterrato finalizzato all'ottenimento di un nuovo parere di conformità antincendio.

Le maggiori criticità che vengono determinate attraverso l'analisi della pratica di prevenzione incendi sono legate sostanzialmente alla coesistenza in un unico fabbricato di ampie dimensioni di n°3 attività fra loro particolarmente a rischio di incendio anche in relazione alla possibilità di esposizione di un elevato numero di utenti. Le attività principali sono i magazzini di materiale combustibile, l'attività di vendita e l'attività di pubblico spettacolo.

Il raggiungimento del grado di sicurezza imposto dalle vigenti normative di prevenzione incendi è soprattutto legato alla possibilità di poter fisicamente separare le varie attività mediante compartimentazioni antincendio (protezione passiva) e poi avere la possibilità di dominare ed eventualmente sopprimere l'evento all'interno delle singole aree separate.

Andiamo ad analizzare sommariamente le opere previste all'interno di ciascun livello della struttura:

Piano seminterrato:

Protezione passiva

_ compartimentazione dell'estesa area di attività in n°3 compartimenti antincendio direttamente collegati fra loro con possibilità di transito carrabile mediante portoni antincendio normalmente aperti collegati all'impianto di rivelazione incendi (contenimento e confinamento dell'evento incendio);

_ compartimentazione dei magazzini dove sono presenti gli articoli per fioristi dove sono presenti imballaggi e decorazioni che sono verosimilmente riconducibili a legno, polietilene, carta e cartone; locali che sono corredati di una propria aerazione naturale (confinamento dei materiali maggiormente pericolosi);

- _ implementazione delle aerazioni naturali presenti (consentire lo smaltimento del fumo e del calore in modo naturale);
- _ riqualificazione del solaio di soffitto a separazione con i locali di piano terra al fine di determinare la relativa compartimentazione antincendio mediante sigillatura delle forometrie passanti e/o adeguamento dei punti di passaggio degli impianti tecnici;
- _ compartimentazione antincendio dei punti di collegamento verticali come ascensori, montacarichi e scale interne al fine di conseguire il confinamento dell'eventuale incendio rispetto ai locali posti ai livelli superiori. In particolare si prevede la realizzazione di filtri a prova di fumo per gli ascensori a servizio del blocco uffici (limitazione del rischio di propagazione);
- _ adeguamento dei compartimenti antincendio relativi alla protezione dei locali tecnici, centrale termica, gruppi pressurizzazione antincendio, quadri elettrici, cabine elettriche, ecc.;
- _ adeguamento delle vie di esodo presenti per il rispetto della lunghezza massima di percorso fino a luogo sicuro (possibilità di raggiungere un luogo sicuro statico/dinamico in un tempo ragionevolmente breve in relazione al pericolo di esposizione con la possibilità di scelte alternative di percorso che non determinino casi di percorso cieco);
- _ limitazione del carico di incendio nei magazzini a 15 kg/mq di legna standard equivalente (contenimento dei materiali combustibili in deposito con conseguente limitazione dell'evento incendio);
- _ adeguamento degli impianti elettrici in campo con revisione della situazione attuale e implementazione di componentistica mancante o da sostituire in manutenzione straordinaria (limitazione del rischio di corto circuiti, sovrariscaldamento delle guaine di protezione e quindi limitazione di rischio di innesco);
- _ adeguamento ed implementazione del sistema informativo e di divieto per la sicurezza, l'intervento è relativo a:
 - segnaletica a terra con individuazione delle corsie di manovra, sensi di percorrenza, miglioramento della visibilità, segnalazione di eventuali ostacoli, individuazione degli stalli di parcheggio delle autovetture;
 - cartellonistica informativa e di divieto per l'evidenziazione dei pericoli e delle aree a maggior rischio di incendio;
 - cartellonistica con indicazione dei presidi attivi antincendio e delle procedure comportamentali in caso di evento calamitoso e/o incendio.

Protezione attiva

- _ installazione di impianto di ventilazione meccanica di immissione ed estrazione per la protezione del compartimento antincendio centrale che non ha la superficie minima di aerazione naturale come previsto dalla vigente normativa antincendio; l'impianto sarà comandato da azionamento manuale e da impianto di rivelazione incendi (controllo e smaltimento dei fumi e del calore);
- _ installazione di impianto idrico automatico antincendio (tipo sprinkler a secco) con copertura su tutta la superficie dei locali interrati, ad eccezione dei locali in cui sono installate le celle frigorifere. L'impianto sarà dimensionato in ottemperanze alla norma di riferimento UNI 12845 con erogatori di tipo up-right con elemento

termosensibile a 68°C (controllo e confinamento dell'evento incendio con conseguente contenimento delle temperature soprattutto in relazione alla resistenza al fuoco delle strutture esposte);

_ adeguamento dell'impianto idrico antincendio ad idranti con verifica puntuale della copertura di tutte le aree che devono essere protette ed installazione di una distribuzione ad anello al fine di fornire un idoneo grado di affidabilità al sistema di protezione;

_ installazione di impianto di rivelazione incendi ed allarme manuale esteso a tutti gli ambienti del piano con funzione di attivazione delle protezioni passive, come la chiusura delle porte di compartimentazione e delle protezioni attive, come l'attivazione della ventilazione meccanica e degli allarmi, (riduzione dei tempi di evacuazione degli occupanti e velocizzazione dei tempi di intervento delle squadre di soccorso);

_ adeguamento del sistema di estintori a polvere a/o a CO2 sia in termini di posizionamento che in termini di numero di presidi (consentire un idoneo intervento di estinzione in caso di primo incendio);

_ implementazione ed adeguamento dell'impianto di illuminazione di emergenza (garanzia di visibilità per l'esodo in condizioni di emergenza);

_ installazione di impianto di allarme vocale finalizzato al lancio di un messaggio di allarme con indicazione delle procedure di allontanamento in sicurezza dalla struttura (miglioramento delle condizioni di esodo).

Piano terra:

Protezione passiva

_ compartimentazione delle aree di pertinenza dei moli rispetto all'area di vendita/pubblico spettacolo. La finalità è di separare il rischio di incendio presente nei locali dei moli, dove è presente del materiale combustibile in deposito. (contenimento e confinamento dell'evento incendio);

_ implementazione delle aerazioni naturali presenti con particolare riferimento alla parte centrale del corpo di fabbrica principale per cui si prevede la realizzazione di aperture di aerazione permanente in corrispondenza dei lucernari circolari di copertura (consentire lo smaltimento del fumo e del calore in modo naturale);

_ compartimentazione antincendio dei punti di collegamento verticali come ascensori, montacarichi e scale interne al fine di conseguire il confinamento dell'eventuale incendio rispetto ai locali posti agli altri livelli. (limitazione del rischio di propagazione);

_ adeguamento delle vie di esodo presenti per il rispetto della lunghezza massima di percorso fino a luogo sicuro (possibilità di raggiungere un luogo sicuro statico/dinamico in un tempo ragionevolmente breve in relazione al pericolo di esposizione con la possibilità di scelte alternative di percorso che non determinino casi di percorso cieco);

_ adeguamento dei compartimenti antincendio relativi alla protezione del locale cucina, quadri elettrici, ecc.;

_ limitazione del carico di incendio nei magazzini a 15 kg/mq di legna standard equivalente (contenimento dei materiali combustibili in deposito con conseguente limitazione dell'evento incendio);

_ rimozione della pavimentazione esistente in gomma bollata non certificata incompatibile con l'attività di pubblico spettacolo e conseguente rifacimento con posa in opera di uno strato di finitura tipo autolivellante (limitazione nella quantità di quei materiali che non essendo certificati come reazione al fuoco determinano una partecipazione negativa all'evento incendio);

_ adeguamento degli impianti elettrici in campo con revisione della situazione attuale e implementazione di componentistica mancante o da sostituire in manutenzione straordinaria (limitazione del rischio di corto circuiti, sovrariscaldamento delle guaine di protezione e quindi limitazione di rischio di innesco);

_ adeguamento ed implementazione del sistema informativo e di divieto per la sicurezza, l'intervento è relativo a:

- segnaletica a terra con individuazione delle corsie di manovra, sensi di percorrenza, definizione delle aree di stoccaggio materiale, segnalazione di eventuali ostacoli;
- cartellonistica informativa e di divieto per l'evidenziazione dei pericoli e delle aree a maggior rischio di incendio;
- cartellonistica con indicazione dei presidi attivi antincendio e delle procedure comportamentali in caso di evento calamitoso e/o incendio.

Protezione attiva

_ adeguamento dell'impianto idrico antincendio ad idranti con verifica puntuale della copertura di tutte le aree che devono essere protette; la rete di distribuzione viene collegata all'anello già previsto al fine di fornire un idoneo grado di affidabilità al sistema di protezione;

_ installazione di impianto di rivelazione incendi ed allarme manuale esteso a tutti gli ambienti del piano con funzione di attivazione delle protezioni passive, come la chiusura delle porte di compartimentazione e delle protezioni attive, come l'attivazione degli allarmi, (riduzione dei tempi di evacuazione degli occupanti e velocizzazione dei tempi di intervento delle squadre di soccorso);

_ adeguamento del sistema di estintori a polvere a/o a CO2 sia in termini di posizionamento che in termini di numero di presidi (consentire un idoneo intervento di estinzione in caso di primo incendio);

_ implementazione ed adeguamento dell'impianto di illuminazione di emergenza (garanzia di visibilità per l'esodo in condizioni di emergenza);

_ installazione di impianto di allarme vocale finalizzato al lancio di un messaggio di allarme con indicazione delle procedure di allontanamento in sicurezza dalla struttura (miglioramento delle condizioni di esodo).

Piano primo e secondo:

Protezione passiva

_ adeguamento delle vie di esodo presenti per il rispetto della lunghezza massima di percorso fino a luogo sicuro con realizzazione di n°2 scale esterne di sicurezza (possibilità di raggiungere un luogo sicuro statico/dinamico in un tempo ragionevolmente breve in relazione al pericolo di esposizione con la possibilità di scelte alternative di percorso che non determinino casi di percorso cieco);

_ compartimentazione antincendio dei punti di collegamento verticali come ascensori, montacarichi e scale interne al fine di conseguire il confinamento dell'eventuale incendio rispetto ai locali posti agli altri livelli. (limitazione del rischio di propagazione);

_ adeguamento degli impianti elettrici in campo con revisione della situazione attuale e implementazione di componentistica mancante o da sostituire in manutenzione straordinaria (limitazione del rischio di corto circuiti, sovrariscaldamento delle guaine di protezione e quindi limitazione di rischio di innesco);

- _ adeguamento ed implementazione del sistema informativo e di divieto per la sicurezza, l'intervento è relativo a:
 - cartellonistica informativa e di divieto per l'evidenziazione dei pericoli e delle aree a maggior rischio di incendio;
 - cartellonistica con indicazione dei presidi attivi antincendio e delle procedure comportamentali in caso di evento calamitoso e/o incendio.

Protezione attiva

- _ adeguamento dell'impianto idrico antincendio ad idranti con verifica puntuale della copertura di tutte le aree che devono essere protette; la rete di distribuzione viene collegata all'anello già previsto al fine di fornire un idoneo grado di affidabilità al sistema di protezione;
- _ installazione di impianto di rivelazione incendi ed allarme manuale esteso a tutti gli ambienti del piano con funzione di attivazione delle protezioni passive, come la chiusura delle porte di compartimentazione e delle protezioni attive, come l'attivazione degli allarmi, (riduzione dei tempi di evacuazione degli occupanti e velocizzazione dei tempi di intervento delle squadre di soccorso);
- _ adeguamento del sistema di estintori a polvere a/o a CO2 sia in termini di posizionamento che in termini di numero di presidi (consentire un idoneo intervento di estinzione in caso di primo incendio);
- _ implementazione ed adeguamento dell'impianto di illuminazione di emergenza (garanzia di visibilità per l'esodo in condizioni di emergenza);
- _ installazione di impianto di allarme vocale finalizzato al lancio di un messaggio di allarme con indicazione delle procedure di allontanamento in sicurezza dalla struttura (miglioramento delle condizioni di esodo).

Opere a carattere generale:

- _ adeguamento dell'impianto idrico antincendio ad idranti con verifica puntuale della copertura di tutte le aree che devono essere protette, relativamente alla protezione esterna; la rete di distribuzione viene collegata all'anello già previsto al fine di fornire un idoneo grado di affidabilità al sistema di protezione;
- _ implementazione ed adeguamento dell'impianto di illuminazione di emergenza esterno con adeguato grado di illuminamento delle aree esterne dedicate a punti di ritrovo (garanzia di visibilità per l'esodo in condizioni di emergenza);
- _ adeguamento del locale di pressurizzazione antincendio alle norme UNI 11292 e installazione di nuovo gruppo di pressurizzazione a norma UNI 12845 per alimentazione dell'impianto sprinkler;
- _ manutenzione straordinaria ed adeguamento dell'accumulo antincendio esistente;
- _ revisione ed adeguamento alle attuali norme di sicurezza relativamente agli impianti di sollevamento (montacarichi e ascensori).

Impianti elettrici e speciali

Classificazione degli ambienti

La classificazione degli ambienti è stata condotta sulla base delle informazioni fornite dal committente circa la destinazione d'uso, la tipologia delle lavorazioni ed i materiali presenti nei vari ambienti.

Ambienti ordinari: Zona uffici, locali tecnici in genere e corsie di manovra

Tali locali sono stati classificati come ordinari in quanto non presentano attività o materiali tali da determinare l'applicazione di specifiche norme CEI ; gli impianti realizzati secondo le norme CEI 64/8, in esecuzione da incasso o da parete dovranno avere un grado di protezione non inferiore ad IP2X.

Ambienti ordinari soggetti a specifiche influenze esterne:

Rientrano in questa classificazione tutte le zone poste all'esterno dell'edificio.

Tali locali sono stati classificati come ordinari in quanto non presentano attività o materiali tali da determinare l'applicazione di specifiche norme CEI ; è comunque necessario garantire che i componenti utilizzati abbiano una adeguata resistenza agli agenti atmosferici / chimici / organici presenti .

In modo particolare il grado di protezione degli involucri dovrà essere non inferiore ad IP 55.

Ambienti contenenti bagni o docce

I locali che rientrano in questa classificazione sono tutti i servizi contenenti bagni o docce.

Ambienti a maggior rischio in caso di incendio per la presenza di materiale infiammabile o combustibile

I locali che rientrano in questa classificazione sono : depositi degli operatori del mercato

Tali locali sono stati classificati come a maggior rischio in caso di incendio in quanto sono presenti al loro interno materiali in lavorazione, convogliamento, manipolazione, deposito in quantità tali da determinare una classe del relativo compartimento pari o superiore a 30

Ambienti a maggior rischio in caso di incendio per la densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento

I locali che rientrano in questa classificazione sono : Platea del piano terra con locali annessi e relativi percorsi di esodo

Tali locali sono stati classificati come a maggior rischio in caso di incendio in quanto l'attività svolta (vedi punto 1.5.7) può comportare rischi per le persone presenti al loro interno in caso di emergenza.

Ambienti con pericolo di esplosione

I locali che rientrano in questa classificazione sono : Centrale termica, Cucina del ristorante

Tali locali sono stati classificati con pericolo di esplosione in quanto sono presenti al loro interno sostanze infiammabili che, miscelate in aria, possono determinare la formazione di zone con atmosfera esplosiva.

Nei locali di cui sopra dovrà essere condotta una puntuale classificazione delle zone pericolose ai sensi della norma CEI 31-87 al fine di individuarne l'ubicazione e l'estensione .

Gli impianti , che dovranno essere installati all'esterno di tali zone, potranno essere di tipo ordinario .

Ambienti di pubblico spettacolo

I locali che rientrano in questa classificazione sono : Platea del piano terra con locali annessi e relativi percorsi di esodo

Tali locali sono stati classificati come ambienti di pubblico spettacolo in quanto la zona occasionalmente potrà essere utilizzata per manifestazioni quali mostre , sagre ed eventi pubblici in genere

Dati alimentazione elettrica

(Bassa tensione)

La fornitura di energia elettrica è realizzata in bassa tensione; la posizione del vano contatore è indicata nelle planimetrie allegate; vengono di seguito riportate le principali caratteristiche della fornitura:

✓ Tensione di esercizio	220/380 V
✓ Frequenza	50 Hz
✓ Max corrente di cortocircuito presunta	10 kA
✓ Sistema di distribuzione	TT

(Media tensione)

La fornitura di energia elettrica è realizzata in media tensione; la posizione della cabina di trasformazione è indicata nelle planimetrie allegate; vengono di seguito riportate le principali caratteristiche della fornitura:

✓ Tensione di esercizio	15 kV
✓ Frequenza	50 Hz
✓ Corrente di cortocircuito presunta	25 kA

- ✓ Sistema di distribuzione TNS

Caratteristiche delle apparecchiature poste a protezione della linea di alimentazione, come indicato nella comunicazione ENEL.

Illuminazione artificiale

I livelli di illuminazione medi previsti nei vari locali sono stati scelti secondo quanto previsto dalla norma UNI 12464/1; nella tabella sottostante sono indicati inoltre i valori tipici dell' UGR (indice di abbagliamento) e dell' Ra (indice di resa cromatica) che dovranno essere ottenuti.

LOCALE	E (lux)	UGR	Ra
Uffici	500	19	80
Platea piano terra	300	25	60
Magazzini /corsie di manovra	100	25	60

Descrizione sommaria degli interventi

Il progetto prevede la fornitura e la posa in opera dei materiali per l'esecuzione degli impianti di seguito indicati:

- ✓ Realizzazione delle condutture principali in cavo a bassa emissione di gas tossici, riutilizzando per quanto possibile le canalizzazioni esistenti.
- ✓ Realizzazione dei quadri di zona in carpenteria metallica con sportello in cristallo
- ✓ Realizzazione impianti dei locali tecnici quali locale pompe antincendio , sale quadri , locali forniture bassa tensione , locale autoclave , locale sala macchine montacarichi , serre , ecc.
- ✓ Realizzazione degli impianti luce ed FM nei magazzini degli operatori del mercato alimentati da proprie forniture BT .
- ✓ Realizzazione impianto di illuminazione con apparecchi a led con alimentatore dimmerabile del tipo da incasso / a plafone negli uffici, di tipo industriale nel piano interrato e nei locali tecnici , e con proiettori / riflettori installati a soffitto o su torri faro per le zona vendita al piano terra e per le arre esterne.
- ✓ Realizzazione impianto di alimentazione utenze FM quali celle frigo , impianti di ventilazione pompe di sollevamento, gruppi presa civili ed industriali e quanto altro necessario al funzionamento delle varie attività.
- ✓ Realizzazione dell'impianto di sgancio dell'energia elettrica sia BT che MT secondo le modalità descritte nella pratica di prevenzione incendi.

- ✓ Realizzazione impianto illuminazione di sicurezza
- ✓ Realizzazione impianto rivelazione incendi ed EVAC

Dal presente progetto sono esclusi gli impianti speciali quali trasmissione dati, videosorveglianza , controllo accessi , gestione allarmi , ecc. previsti in un progetto dedicato.

Prescrizioni generali per la sicurezza e criteri di dimensionamento degli impianti

Protezione contro i contatti indiretti

La protezione da contatti indiretti sarà realizzata tramite l'interruzione automatica dell'alimentazione, a tale scopo saranno collegate all'impianto di terra, con le modalità descritte nel relativo paragrafo, tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto e degli apparecchi utilizzatori, che normalmente non sono in tensione ma che per cedimento dell'isolamento principale potrebbero trovarsi sotto tensione (CEI 64-8 capitolo 41).

In caso di guasto l'interruzione dell'alimentazione è affidata ai dispositivi di protezione posti nei quadri di distribuzione, tali protezioni sono coordinate con l'impianto di terra al fine di assicurare che non si verifichino tensioni di contatto pericolose ed in particolare che sia sempre rispettata la seguente condizione:

(Per i sistemi TT)

$$\mathbf{R_e \times I_{dn} \leq 50 \text{ V}}$$

Dove:

- ✓ **R_e** è la resistenza del dispersore in ohm
- ✓ **I_{dn}** è la corrente differenziale nominale.

In locali ad uso medico, strutture adibite ad uso agricolo o zootecnico e nei cantieri la precedente relazione diventa

$$\mathbf{R_e \times I_{dn} \leq 25 \text{ V}}$$

Dove:

- ✓ **R_a** è la somma delle resistenze del sistema disperdente e dei conduttori di protezione
- ✓ **I_a** è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione in Ampere oppure, se si usa un interruttore differenziale, I_a è la corrente differenziale nominale.

(Per i sistemi TN-S)

$$\mathbf{I_a \leq U_0 / Z_s}$$

Dove:

- ✓ **Z_s** è l'impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente, il conduttore attivo fino al punto di guasto ed il conduttore di protezione tra il punto di guasto e la sorgente
- ✓ **I_a** è la corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione entro il tempo definito nella tabella 41A delle norme CEI 64/8, in funzione della tensione nominale U₀, oppure se si usa un interruttore differenziale, I_a è la corrente differenziale nominale.
- ✓ **U₀** è la tensione nominale in c.a., valore efficace tra fase e terra

Negli ambienti con particolare grado di umidità e nei luoghi conduttori ristretti sarà inoltre realizzato un impianto supplementare di equipotenzialità così come descritto nel paragrafo relativo.

Protezione contro i contatti diretti

La protezione da contatti diretti è realizzata tramite isolamento delle parti attive dell'impianto oppure per interposizione di barriere tali da assicurare un grado di protezione almeno IPXXB. La rimozione dell'isolamento delle parti attive sarà possibile solo per distruzione, mentre la rimozione delle barriere sarà possibile solo con appositi strumenti.

Protezione da sovracorrenti

La protezione da sovraccarico e cortocircuito delle linee di alimentazione primarie e secondarie, sarà realizzata tramite il dispositivo di intervento posto a monte delle linee stesse.

Protezione da sovraccarico

Per quanto attiene la protezione da sovraccarico il dispositivo sarà scelto tra le taglie normalmente in commercio, in modo che risultino sempre soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

Dove:

- ✓ **I_z** è la portata in regime permanente della conduttura, determinata secondo le tabelle CEI-UNEL
- ✓ **I_b** è la corrente di funzionamento del carico
- ✓ **I_n** è la corrente nominale del dispositivo di protezione.
- ✓ **I_f** è la corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione .

Protezione da cortocircuito

La protezione da cortocircuito è affidata al medesimo dispositivo, scelto in modo tale che il potere di interruzione dello stesso sia sempre superiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione o comunque tale da soddisfare quanto prescritto dalle norme CEI 64/8 art. 434.3.1 (protezione in back up), e che risulti sempre verificata la seguente relazione:

$$(I^2 t) < K^2 S^2$$

Dove:

- ✓ **(I²t)** è l'energia specifica lasciata passare dall'interruttore (integrale di Joule)
- ✓ **K** è una costante caratteristica dei cavi che dipende sia dal materiale conduttore sia dal tipo di isolante
- ✓ **S** è la sezione del cavo in mm².

Il valore di (I²t) deve essere fornito dal costruttore per gli interruttori di tipo limitatore.

Nel caso di interruttori ad intervento ritardato, invece, il valore deve essere calcolato come segue:

$$(I^2 t) = I_{cc}^2 \times t$$

Dove **I_{cc}** è il valore efficace della corrente di corto circuito ai morsetti dell'interruttore.

Scelta dei conduttori

La sezione delle varie linee è stata determinata secondo le tabelle CEI - UNEL 35024/1 e CEI - UNEL 35026 sulla base degli assorbimenti presunti, in funzione del tipo di posa, del tipo di isolante dei cavi e dei coefficienti di correzione dovuti alla temperatura ambiente ed al numero di conduttori attivi presenti in ogni canalizzazione.

La sezione delle varie linee è stata determinata inoltre in funzione della caduta di tensione ammissibile a fondo linea, calcolata con impianto funzionante a pieno carico; i valori prescritti dalla norma CEI 64-8/5 sono di seguito riportati :

✓ Circuiti luce	4%
✓ Circuiti FM	4%
✓ Circuiti avviamento motori	10%

I conduttori di fase, calcolati secondo i criteri di cui sopra dovranno comunque avere una sezione non inferiore a 1,5 mmq per i circuiti di potenza e 0,5 mmq per i circuiti di segnalazione e comando.

Il neutro dovrà avere la stessa sezione dei conduttori di fase nei circuiti monofase e nei circuiti trifase con conduttori di fase fino a 16 mmq. Nel caso di circuiti trifase con sezione di fase superiore a 16 mmq il neutro può avere sezioni inferiori , con un minimo di 16 mmq qualora la corrente massima comprese le eventuali armoniche che si prevede possa percorrere il neutro durante il servizio ordinario non sia superiore alla corrente ammissibile per la sezione ridotta del conduttore stesso.

I conduttori dovranno essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle tabelle CEI UNEL 00722 ed in particolare dovrà essere utilizzato l'azzurro per il conduttore di neutro ed il giallo-verde per il conduttore di terra

Riempimento delle canalizzazioni

Le tubazioni e le canalizzazioni sono state dimensionate in funzione della sfilabilità dei cavi, secondo quanto raccomandato dalle norme CEI 64-8/5, ed in particolare:

il diametro interno delle tubazioni è stato assunto pari a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi che sono destinati a contenere, con un minimo di 10mm.

La sezione utile dei canali è stata assunta pari a 2 volte l'area della sezione retta occupata dai cavi.

Dimensionamento impianto di terra

(Bassa tensione)

L'impianto di terra è stato dimensionato al fine di rispettare il valore di R_e richiesto per la protezione da contatti indiretti (vedi capitolo 3.1); tale valore dovrà essere verificato tramite una misura da effettuarsi a cura dell'installatore con il metodo previsto dalla norma CEI 64-8/6 e dovrà essere controllato periodicamente (vedi capitolo 8.2)

(media tensione)

L'impianto di terra di cabina è stato dimensionato al fine di limitare le tensioni di passo e di contatto in caso di guasto sulla linea MT; in modo particolare, la resistenza dell'impianto R_e dovrà essere tale da soddisfare la seguente relazione:

$$R_e \times I_e = U_e \leq U_{tp}$$

Dove:

- ✓ I_e è la corrente di guasto sulla linea MT comunicata dell'ente distributore (vedi capitolo 1.8)
- ✓ U_e è la tensione di contatto
- ✓ U_{tp} è la massima tensione di contatto ammissibile secondo la norma CEI 11-1 in funzione del tempo di eliminazione del guasto comunicato dell'ente distributore (vedi capitolo 1.8)

Il valore di R_e dovrà essere verificato tramite una misura da effettuarsi a cura dell'installatore con il metodo previsto dalla norma CEI 64-8/6 e dovrà essere controllato periodicamente (vedi capitolo 8.2)

Prescrizioni aggiuntive per impianti soggetti a normativa specifica

Ambienti contenenti bagni o docce

Gli impianti saranno realizzati secondo quanto prescritto dalle norme CEI 64-8/7; nell'installazione dovranno essere osservate le seguenti zone di rispetto:

- ✓ Zona 0: Volume interno alla vasca da bagno o al piatto doccia
- ✓ Zona 1: volume delimitato dalla superficie verticale circoscritta alla vasca da bagno o alla doccia e dal piano orizzontale posto a 2.25 m dal pavimento
- ✓ Zona 2: volume delimitato dalla zona 1, dalla superficie verticale posta a 0.6 m da essa e dal piano orizzontale posto a 2.25 m dal pavimento
- ✓ Zona 3: volume delimitato dalla zona 2, dalla superficie verticale posta a 2.40 m da essa e dal piano orizzontale posto a 2.25 m dal pavimento

Nelle zone 0 e 1 non dovranno essere installati dispositivi di protezione, sezionamento e comando o apparecchiature elettriche di alcun genere.

Nella zona 2 saranno ammessi solamente scaldacqua elettrici, apparecchi di illuminazione, riscaldamento ed unità per idromassaggio, protetti per mezzo di interruttori automatici con corrente differenziale non superiore a 30 mA o in classe II.

Il grado di protezione dovrà essere non inferiore ad IP44.

Nella zona 3 prese a spina, interruttori ed altri apparecchi di comando saranno permessi solo se la protezione è ottenuta mediante separazione elettrica o con interruttori automatici con corrente differenziale non superiore a 30 mA.

Si dovrà prevedere un collegamento equipotenziale supplementare che colleghi tutte le masse estranee delle zone 1,2,3, con i conduttori di protezione di tutte le masse situate in queste zone

Ambienti a maggior rischio in caso di incendio

Gli impianti saranno realizzati secondo quanto prescritto dalle norme CEI 64-8/7; di seguito si riportano a titolo indicativo e non esaustivo le principali prescrizioni:

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.

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

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.

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 protezione contro le sovracorrenti devono essere installati all'origine dei circuiti; sia di quelli che attraversano i luoghi in esame, sia quelli che si originano nei luoghi

stessi (anche per alimentare apparecchi utilizzatori contenuti nel luogo a maggior rischio in caso di incendio).

Le condutture, comprese quelle che transitano soltanto saranno realizzate esclusivamente secondo uno dei modi di seguito indicati :

- ✓ condutture di qualsiasi tipo incassate in strutture non combustibili;
- ✓ condutture realizzate con cavi in tubi protettivi metallici o involucri metallici, entrambi con grado di protezione almeno IP4X.
- ✓ condutture realizzate con cavi multipolari provvisti di conduttore di protezione;
- ✓ 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; 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;
- ✓ 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.

- ✓ binari elettrificati e condotti sbarre con grado di protezione almeno IP4X.

Ad esclusione delle condutture realizzate secondo i primi due punti di cui sopra la propagazione dell'incendio lungo le condutture stesse deve essere evitata tramite uno dei modi seguenti:

- ✓ utilizzando cavi "non propaganti la fiamma" in conformità con la Norma CEI (CEI 20-35) quando i cavi sono installati individualmente in tubi protettivi o involucri con grado di protezione almeno IP4X;
- ✓ utilizzando cavi "non propaganti l'incendio" installati in fascio in conformità con la Norma CEI (CEI 20-22 cat. II e/o cat. III);

Inoltre, i circuiti devono essere protetti, oltre che con le protezioni generali della norma CEI 64-8/4, con dispositivo a corrente differenziale avente corrente nominale d'intervento non superiore a 300 mA, quando questo non sia possibile, per esempio per necessità di continuità di servizio, si può ricorrere, ad un dispositivo differenziale con corrente differenziale non superiore a 1 A ad intervento ritardato.

Dovranno 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

Prescrizioni integrative relative ad ambienti a maggior rischio in caso di incendio per l'elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento

Dovranno essere impiegate cavi senza alogeni (LSOH) rispondenti alle norme CEI 20-22 e CEI 20-37 al fine di limitare in caso di incendio la formazione di fumi e gas tossici / corrosivi.

Prescrizioni integrative relative ad ambienti a maggior rischio in caso di incendio per la presenza di materiale infiammabile o combustibile

Tutti i componenti dell'impianto, compreso le morsettiere di apparecchi d'illuminazione e motori, devono essere posti entro involucri aventi grado di protezione non inferiore a IP4X.

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 16 A - potere di interruzione 3 kA.

Ambienti di pubblico spettacolo

Gli impianti saranno realizzati secondo quanto prescritto dalle norme CEI 64-8/7; di seguito si riportano a titolo indicativo e non esaustivo le principali prescrizioni:

L'impianto elettrico nel luogo di pubblico spettacolo deve essere collegato a un quadro generale disposto in un ambiente non accessibile al pubblico nel quale vanno montate le apparecchiature di manovra, di protezione e di misura di tutte le linee ad esso collegate

I quadri secondari devono essere chiusi in modo da evitare la possibilità di penetrazioni di corpi estranei, disposti in modo che la loro manovra sia facile e possibilmente ubicati in ambienti non accessibili al pubblico. Opportune protezioni devono impedire che possano essere manovrati da persone estranee al personale autorizzato

Le prese a spina fisse Possono essere raggruppate più prese sotto la stessa protezione, ma comunque in numero non superiore a 5.

Le prese a spina con portata superiore a 16 A devono essere del tipo con interblocco.

Le prese a spina devono essere scelte e installate in modo da prevenire i danneggiamenti che possano presumibilmente derivare dalle condizioni d'ambiente e d'uso

Le lampade non devono essere a portata di mano del pubblico. Inoltre negli ambienti di passaggio devono essere collocate e protette in modo che non possano essere danneggiate da urti o da altre azioni meccaniche a meno che esse non siano adeguatamente protette.

L'intervento dell'impianto di sicurezza centralizzato deve essere segnalato automaticamente mediante segnalazione ottica e possibilmente acustica, sul quadro generale, nell'ambiente del personale di servizio e nell'eventuale posto di guardia dei Vigili del Fuoco.

Negli ambienti nei quali il pubblico permane a lungo (sala, atrio e ingresso), l'impianto di sicurezza deve essere suddiviso su almeno 2 circuiti.

Criteria di dimensionamento degli impianti di illuminazione artificiale

Dimensionamento impianto illuminazione ordinaria

Gli impianti di illuminazione artificiale sono stati dimensionati al fine di garantire i livelli di illuminamento medio previsti dalle norma UNI 12464/1 riportati nella tabella di cui al punto 1.10.

Dimensionamento impianto illuminazione di sicurezza

L'impianto di illuminazione di sicurezza è stato dimensionato secondo quanto previsto dalla norma UNI 1838; la norma distingue tra:

- ✓ illuminazione di sicurezza per l'esodo; destinata ad assicurare l'illuminazione delle vie di fuga.

Per questa tipologia di illuminazione è richiesto un valore di illuminamento minimo al suolo pari ad 1 lux lungo la linea mediana delle vie di esodo, e 0,5 lux per una banda centrale di larghezza pari a 1mt

- ✓ illuminazione antipanico di aree estese ; destinata ad evitare il panico ed a fornire l'illuminazione necessaria per raggiungere una via di fuga.

Per questa tipologia di illuminazione è richiesto un valore di illuminamento minimo pari ad 0,5 lux sull'intera area non coperta, con l'esclusione di una fascia di 0,5 m sul perimetro dell'area.

per ambienti specifici saranno invece rispettati i valori richiesti dalle rispettive normative :

- ✓ attività commerciali 10 lux lungo le vie di esodo e 5 lux negli altri ambienti – autonomia 90 min (DM 27/07/10 , CEI 64-8/7)

- ✓ Uffici 5 lux lungo le vie di esodo - autonomia 120 min (DM 22/2/06)
- ✓ Pubblico spettacolo 5 lux sulle uscite e sulle scale, 2lux negli altri ambienti – autonomia 60 min(DM 19/08/96 , CEI 64-8/7)

Gli apparecchi illuminanti saranno posizionati come di seguito indicato:

- ✓ Ad ogni uscita di sicurezza sia all'interno che all'esterno dell'edificio.
- ✓ Vicino ad ogni rampa di scale, cambio di livello, cambio di direzione, intersezione di corridoi
- ✓ In corrispondenza dei punti di soccorso, dei dispositivi antincendio, dei segnali di sicurezza

Nel caso in cui la visione diretta di un uscita di sicurezza non sia possibile è necessario utilizzare un segnale direzionale illuminato per facilitare l'avanzamento verso l'uscita.

Gli apparecchi saranno installati ad una altezza non inferiore a 2mt e dovranno avere una autonomia di almeno 1h , con un tempo di ricarica non superiore a 12 h.

Ogni uscita di sicurezza dovrà essere indicata con un apposito segnale illuminato ; la massima distanza di visibilità del segnale "D" è data dalla formula:

$$D = s \times p$$

Dove:

- ✓ p è l'altezza del pittogramma.
- ✓ s=100 se il segnale è illuminato esternamente ; 200 se il segnale è illuminato internamente

Descrizione degli impianti e specifiche tecniche dei componenti

Gli impianti elettrici rappresentati nelle tavole di progetto allegate dovranno rispettare le caratteristiche di seguito elencate; i vari componenti elettrici dovranno essere muniti di marchio IMQ o di altro marchio di conformità alle norme di uno dei Paesi della Comunità Europea.

In assenza di marchio o di attestato/relazione di conformità rilasciati da un organismo autorizzato ai sensi dell'Art. 7 della legge 791/77(Direttiva Bassa Tensione CEE 73/23 e CEE 93/68), i componenti dovranno essere dichiarati conformi alle rispettive norme dal costruttore.

Allo scopo è sufficiente che la conformità alla relativa norma sia dichiarata in catalogo, o preferibilmente dalla marcatura CE apposta dal costruttore sul componente.

Cabina di trasformazione

La cabina di trasformazione ubicata come da tavole di progetto si compone di un locale destinato all'ENEL, un locale per l'alloggiamento del gruppo di misura ed il locale cabina utente.

Il locale destinato all' ENEL avrà un ingresso indipendente, ad uso esclusivo , all'interno saranno predisposte, su indicazione dell' ente distributore tubazioni e/o cunicoli idonei per il passaggio sia dei cavi MT per l'alimentazione dell'impianto, sia dei cavi per il collegamento del gruppo di misura. Il locale gruppo di misura avrà accesso indipendente ad uso sia dell'ente distributore sia dell'utente, in questo locale faranno capo le tubazioni necessarie al collegamento dei contatori alloggiati con i rispettivi TA e TV. Il locale utente avrà un ingresso

indipendente ad uso esclusivo dell'utente stesso e conterrà le apparecchiature di media e di bassa tensione in seguito descritte.

I locali dovranno avere dimensioni e caratteristiche meccaniche richieste dalle norme CEI 11-35 e dalle specifiche tecniche di e-distribuzione ; l'intera cabina di trasformazione, comprendente i tre vani sopra descritti deve costituire un compartimento antincendio, rispetto a locali attigui, avente resistenza al fuoco pari a REI120'.

I Locali saranno dotati di portoncini in vetroresina chiusi a chiave e di aperture di areazione in numero e dimensioni tali da garantire un adeguato ricambio dell'aria; in particolare per il locale utente le aperture sono state dimensionate per ottenere un corretto scambio termico del trasformatore MT/BT come previsto dalle norme CEI 11-35.

La cabina sarà allestita con una configurazione a due trasformatori, ciascuno di potenza adeguata ad alimentare tutte le utenze condominiali del mercato.

In condizioni di funzionamento ordinario ciascun trasformatore alimenterà un settore distinto delle utenze di cui sopra , ed in caso di guasto di uno delle due unità , un congiuntore di sbarra sul lato BT (opportunamente interbloccato per evitare accidentali condizioni di funzionamento in parallelo dei trasformatori) consentirà all'altra di rialimentare tutte le utenze per il periodo necessario alla sostituzione del unità guasta.

La linea di alimentazione in MT, predisposta dall'ENEL, si attesterà alla cella di protezione generale che conterrà un interruttore isolato in SF6 o in vuoto corredato di bobina di apertura, comandata da un relé elettronico di protezione omologato secondo le specifiche previste dalla norma CEI 0-16 .

Sulla carpenteria della cella, su apposito cartello, sarà riportata la sequenza delle manovre da eseguire in caso di manutenzione, oltre all'illustrazione degli interblocchi presenti all'interno della cella stessa e con le celle di protezione dei singoli trasformatori .

Dalla celle di protezione la linea in MT, realizzata in cavo tipo RG7H1R-18/30 KV, transiterà entro le canalizzazioni predisposte fino ad attestarsi ai morsetti dei trasformatori .

Ai morsetti in BT di ogni trasformatore si allaccerà, tramite una linea in cavo tipo FG70R transitante entro le canalizzazioni predisposte , il quadro generale di BT che conterrà l'interruttore magnetotermico di protezione del trasformatore.

L'impianto di servizio sarà alimentato dal quadro generale di cabina e sarà protetto da un interruttore magnetotermico differenziale 2x10A, Id = 0,03 A ; tale impianto sarà realizzato in tubazione in PVC da esterno e comprenderà per ogni locale :

- ✓ Una plafoniera fluorescente in policarbonato 2x58W con relativo punto di comando
- ✓ Una plafoniera di emergenza da 11W con autonomia di 1h
- ✓ Una presa interbloccata da 2x16 A

All'interno della cabina di trasformazione sarà installata la seguente cartellonistica :

- ✓ Schemi elettrici MT/BT;
- ✓ cartelli di avvertimento della presenza di particolari interblocchi meccanici;
- ✓ cartelli monitori secondo la normativa di sicurezza vigente e la norma CEI 11-35;
- ✓ Verbale di verifica dell'impianto di terra;

- ✓ cartelli indicatori della tensione di esercizio delle varie apparecchiature di cabina;
- ✓ cartello " ROMPERE IL VETRO IN CASO DI INCENDIO DELLA SOLA CABINA " da installare sopra il pulsante di sgancio posto in prossimità dell'ingresso.

Inoltre dovranno essere messi in opera , i seguenti accessori :

- ✓ guanti isolanti 32KV ;
- ✓ pedana isolante;
- ✓ estintore a polvere 6Kg;
- ✓ lampada portatile di emergenza.

Sganci di emergenza

In accordo con le prescrizione del Comando VVF la struttura dovrà essere dotata di uno o più pulsanti di emergenza ubicati secondo il progetto di adeguamento alle normative antincendio .

I pulsanti dovranno porre fuori tensione l'intero impianto sia in BT che in MT ; i pulsanti dovranno essere opportunamente segnalati e chiaramente identificabili .

Quadri di bassa tensione

I quadri dovranno essere realizzati in conformità alle norme CEI 17-13. In particolare dovranno essere realizzate le prove individuali ed i calcoli necessari alla compilazione dei certificati di prova, da allegare alla dichiarazione di conformità.

I quadri in materiale isolante non devono essere in grado di innescare l'incendio in caso di eccessivo riscaldamento delle apparecchiature contenute ed inoltre devono garantire un'adeguata resistenza agli agenti chimici termici ed agli urti.

Il cablaggio delle apparecchiature interne sarà effettuato con corde tipo NO7V-K di sezione adeguata e di colorazione specificata dalle tabelle CEI -UNEL.

L'attestazione dei conduttori ai morsetti delle apparecchiature sarà effettuata con idonei capocorda preisolati opportunamente siglati per l'individuazione del circuito di appartenenza.

Le linee in arrivo ed in partenza si attesteranno ad opportune morsettiere componibili con le relative siglature; i morsetti che dovessero rimanere in tensione dopo l'apertura dell'interruttore generale dovranno essere schermati con opportuna protezione isolante.

I quadri dovranno essere costruiti in modo tale da poter accedere alle parti in tensione solo dopo adeguato sezionamento delle parti attive tramite bloccoporta.

Ogni quadro sarà dotato di un nodo di terra realizzato con morsettiera modulare al quale si attesteranno i conduttori di protezione, facenti parte della linea di alimentazione e aventi la stessa sezione di fase, delle rispettive utenze. Inoltre a tale nodo faranno capo anche i collegamenti equipotenziali delle eventuali masse metalliche del quadro stesso.

Cavi e blindosbarra

Per la realizzazione delle condutture saranno utilizzate le seguenti tipologie di cavi, specificate anche negli schemi elettrici:

- ✓ Conduttori unipolari tipo N07VK, in corda di rame ricotto, di tipo flessibile isolato in PVC non propagante l'incendio, tensione nominale verso terra (V_0/V) pari a 450/750 V. (Norme di riferimento CEI 20-22 II). Saranno utilizzati esclusivamente per posa entro tubazioni in vista od incassate, o entro canali tipo battiscopa/ cornice.
- ✓ Conduttori unipolari tipo N07G9-K, in corda di rame ricotto, di tipo flessibile isolato in elastomerico reticolato, non propagante l'incendio, a bassa emissione di fumo e gas tossici, tensione nominale verso terra (V_0/V) pari a 450/750 V. (Norme di riferimento CEI 20-22 II, CEI 20-38). Saranno utilizzati esclusivamente per posa entro tubazioni in vista od incassate, o entro canali tipo battiscopa/ cornice.
- ✓ Cavi unipolari/multipolari tipo FROR, in corda di rame ricotto, di tipo flessibile isolato in PVC non propagante l'incendio, guaina esterna in mescola di PVC, tensione nominale verso terra (V_0/V) pari a 300/500 V per circuiti di segnalazione e comando e 450/750 V per i circuiti di potenza. (Norme di riferimento CEI 20-22 II, 20/35, 20/37). Saranno utilizzati per posa entro tubazioni o canali metallici / PVC
- ✓ Cavi unipolari/multipolari tipo FG7OR, in corda di rame ricotto, di tipo flessibile isolato in gomma EPR non propagante l'incendio, guaina esterna in mescola di PVC, tensione nominale verso terra (V_0/V) pari a 0,6/1 kV. (Norme di riferimento CEI 20-22 II, 20/37). Saranno utilizzati per posa entro canali metallici / PVC o per posa interrata.
- ✓ Cavi unipolari/multipolari tipo FG7OM1, in corda di rame ricotto, di tipo flessibile isolato in gomma HEPR non propagante l'incendio, a bassa emissione di fumo e gas tossici, tensione nominale verso terra (V_0/V) pari a 0,6/1 kV. (Norme di riferimento CEI 20-22 III, CEI 20-38). Saranno utilizzati per posa entro canali metallici / PVC o per posa interrata.
- ✓ Cavi unipolari/multipolari tipo FTG10(o)M1, in corda di rame stagnato, di tipo flessibile isolato in mescola elastomerica G10 non propagante l'incendio, barriera antifumo in mica, guaina esterna in materiale termoplastico, tensione nominale verso terra (V_0/V) pari a 0,6/1 kV. (Norme di riferimento CEI 20-22 III, 20/35, 20/36, 20/37). Saranno utilizzati per posa entro canali metallici / PVC per l'alimentazione o il controllo di apparecchiature di sicurezza.
- ✓ Cavi unipolari/multipolari ad isolamento minerale, in corda di rame ricotto, di tipo rigido isolato con ossido di magnesio, guaina esterna in rame, tensione nominale verso terra (V_0/V) pari a 300/500 V per circuiti di segnalazione e comando e 450/750 V per i circuiti di potenza. (Norme di riferimento CEI 20/36, 20/37). Saranno utilizzati per posa esterna per l'alimentazione o il controllo di apparecchiature di sicurezza o per impianti antideflagranti.

Le sezioni dei conduttori, che sono state calcolate secondo i criteri di cui al capitolo 7.1, sono indicate negli schemi di progetto; la sezione del neutro, sui circuiti quadripolari, dovrà essere pari a quella di fase sino ad una sezione di 16mmq. Nel caso in cui la conduttura abbia sezione superiore a 16mmq, la sezione del neutro può essere la metà della fase, con un minimo di 16mmq.

I conduttori dovranno essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle tabelle CEI UNEL 00722 ed in particolare dovrà essere utilizzato l'azzurro per il conduttore di neutro ed il giallo-verde per il conduttore di terra

Le linee di alimentazione realizzate in blindosbarra, considerando per questa un qualsiasi sistema prefabbricato atto al trasporto e distribuzione dell'energia, dovrà essere realizzata in conformità alle normative vigenti, corredata di tutti gli accessori e ancoraggi indicati dalla ditta costruttrice per assicurare una posa in opera conforme alla regola dell'arte.

In particolare dovrà, in ogni suo punto, assicurare un adeguato grado di protezione in funzione all'atmosfera degli ambienti nelle quali verrà installata e comunque non inferiore a quanto indicato nelle tavole di progetto.

La cassetta di alimentazione, inoltre dovrà avere una morsettiera tale da garantire una sicura connessione con la relativa linea di alimentazione realizzata in cavo. Le derivazioni saranno realizzate con cassette di spinamento, aventi lo stesso grado di protezione della blindosbarra, contenenti opportuni fusibili a protezione sia delle fasi che del neutro.

Canalizzazioni primarie

Zona uffici: la canalizzazione primaria sarà realizzata con canale in materiale termoplastico autoestinguente di dimensioni specificate nelle tavole di progetto .

Il canale dovrà essere dotato di tutti gli accessori per un corretto montaggio quali curve raccordi coperchi staffe e ancoraggi. In particolare dovrà essere corredata di appropriati accessori atti ad impedire la rimozione, con le mani, del coperchio il quale deve garantire un grado di protezione minimo, delle parti in tensione, almeno pari a IP40.

Il canale sarà dotato inoltre di setti per la separazione dei vari circuiti, in particolare dovranno essere creati 4 settori all'interno del canale, 1 per le linee ENEL, 1 per le linee telefoniche 1 per la trasmissione dati ed 1 a disposizione per eventuali circuiti ausiliari.

Piano seminterrato / terra

La canalizzazione primaria sarà realizzata con canale metallico in acciaio zincato di dimensioni e grado di protezione specificati nelle tavole di progetto.

Il canale dovrà essere dotato di tutti gli accessori per un corretto montaggio quali curve raccordi coperchi staffe e ancoraggi, inoltre dovrà essere privo di spigoli vivi o malformazioni che potrebbero danneggiare l'isolamento dei cavi.

Nelle zone in cui i percorsi delle canalizzazioni interessano più di un compartimento antincendio, queste dovranno essere dotate degli opportuni sistemi tagliafiamma atti a ripristinare le caratteristiche di resistenza al fuoco dei compartimenti stessi.

Punti luce / punti presa

Le derivazioni dalla linea principale dovranno essere realizzate entro apposite cassette, le giunzioni saranno realizzate impiegando idonei morsetti volanti in materiale plastico autoestinguente per sezioni fino a 6 mm², mentre per sezioni superiori dovranno essere impiegate morsettiere fissate sul fondo della cassetta stessa.

Le cassette potranno essere in metallo o in PVC autoestinguente con coperchi removibili solo con idonei attrezzi e dovranno prevedere l'inserimento di setti per la separazione dei circuiti; inoltre queste dovranno garantire un adeguato grado di protezione in funzione dell'ambiente circostante e comunque non inferiore a quanto indicato al par. 1.5

Le varie alimentazioni saranno realizzate, a partire dalle scatole di derivazione, con linee in cordicella di almeno 1,5 mm² per i punti luce e 2,5 mm² per i punti presa.

Nella zona uffici le linee transiteranno entro tubazioni anellate in esecuzione da incasso, mentre nella zona lavorazione e nei locali tecnici, transiteranno entro tubazioni per posa esterna in acciaio zincato, con raccordi e pezzi speciali tali da realizzare un grado di protezione non inferiore a IP 55.

Apparecchi di comando e prese

Zona uffici: saranno impiegati apparecchi di comando del tipo modulare alloggiati entro contenitori in materiale autoestinguente da incasso, montati su supporti isolanti antiurto e corredati da placche con fissaggio a vite o a scatto.

Le prese saranno del tipo modulare da 10-16 A con alveoli protetti, dotate di interruttore automatico da 6A.

Il grado di protezione non dovrà essere inferiore a IP 2X (vedi par. 1.5)

Piano seminterrato / terra

Saranno impiegati apparecchi di comando del tipo modulare alloggiati entro contenitori in materiale autoestinguente da esterno.

Le prese saranno di tipo interbloccato con fusibili di protezione con corpo in materiale termoplastico autoestinguente.

Il grado di protezione non dovrà essere inferiore a IP 55 (vedi par. 1.5)

Apparecchi illuminanti

Zona uffici , servizi ecc

L'impianto di illuminazione sarà composto da plafoniere tipo led panel di varia potenza in versione da incasso nel controsoffitto o da plafone ; le plafoniere saranno in acciaio trattato con vernice epossidica con diffusore in tecnopolimero opaco.

Piano seminterrato / terra

Per l'illuminazione delle corsie di manovra , dei locali tecnici e dei magazzini saranno impiegate plafoniere di tipo industriale per lampade led in versione a plafone o montate su blindo luce .

Le plafoniere saranno in materiale termoplastico autoestinguente con diffusore in policarbonato infrangibile .

Per la platea, in considerazione dell'elevata altezza , saranno impiegati proiettori a led ad alta potenza in alluminio pressofuso con alette di raffreddamento integrate e diffusore in vetro temperato.

Tutti gli apparecchi saranno dotati di alimentatore dimmerabile al fine di parzializzarne la in funzione dell'apporto di luce naturale

All'esterno saranno utilizzati apparecchi analoghi di potenza inferiore montati sulla struttura o su idonee torri faro. In questo caso il grado di protezione dovrà essere non inferiore ad IP55.

Apparecchi illuminanti di sicurezza

L'impianto di illuminazione di sicurezza sarà realizzato con tecnica mista , vale a dire che saranno impiegate sia plafoniere fluorescenti di tipo autoalimentato sia apparecchi illuminanti alimentati da un gruppo di batterie centralizzato , entrambi i sistemi saranno supervisionati al fine di garantire una tempestiva manutenzione in caso di guasto di un qualsiasi componente dell'impianto.

In particolare gli apparecchi autoalimentati saranno utilizzati per la segnalazione dei percorsi di esodo e per l'illuminazione di sicurezza dei piccoli locali quali uffici, servizi magazzini ecc.

Il sistema centralizzato sarà utilizzato per l'illuminazione delle grandi arre come la platea del paino terra o le corsi di manovra al piano seminterrato

Le plafoniere autoalimentate saranno realizzate in materiale autoestingente monteranno batterie al Ni-cd con autonomia minima di 2h e saranno dotate di sistema di autodiagnosi per la segnalazione in loco dello stato delle plafoniere.

Impianto di terra

Dispensori

L'impianto disperdente è esistente e dovrà essere riutilizzato previa verifica strumentale ed a vista circa lo stato di conservazione e di efficienza

Nodo principale di terra

Il nodo principale di terra sarà ubicato in prossimità del quadro generale, e sarà realizzato con bandella di rame posta entro scatola da esterno con coperchio trasparente .

Ogni linea dovrà essere dotata del proprio capocorda e attestata singolarmente alla bandella, inoltre dovrà essere opportunamente identificata con apposito cartellino.

Al nodo di terra saranno collegati i seguenti conduttori:

- ✓ Conduttori di terra
- ✓ Conduttori di protezione
- ✓ Conduttori equipotenziali principali

Conduttore di terra

Il conduttore di terra collega il nodo principale di terra al sistema disperdente e i dispersori tra loro.

Dovrà essere realizzato in corda di rame, nudo e direttamente interrato ad una profondità di almeno 0,5 mt e con una sezione pari a 35 mm².

Qualora il conduttore dovesse essere isolato o posato entro tubazione in PVC pesante segue quanto detto al paragrafo seguente per il conduttore di protezione ma con sezione minima pari a 16 mm^2 .

Conduttore di protezione

Dal nodo di terra principale, il PE si distribuisce ai vari quadri tramite le medesime linee di alimentazione .

Dai nodi dei quadri di zona il PE sarà distribuito alle varie utenze luce ed FM con sezione pari a quella di fase fino a 16 mm^2 mentre sarà la metà per sezioni superiori, con un minimo di 16 mm^2 .

Collegamenti equipotenziali principali

Come sopra descritto al nodo generale di terra dovranno essere effettuati i collegamenti equipotenziali principali, tali collegamenti dovranno riguardare le seguenti masse estranee:

- ✓ Tubi di acqua e gas
- ✓ Parti strutturali metalliche dell'edificio e canalizzazioni di riscaldamento e del condizionamento
- ✓ Armature principali del cemento armato

I conduttori equipotenziali principali saranno realizzati in rame e dovranno avere una sezione non inferiore a metà di quella del conduttore di protezione più elevata dell'impianto con un minimo di 6 mm^2 .

Collegamenti equipotenziali supplementari

Nei locali a maggior rischio elettrico, quali locali contenenti bagni o docce o luoghi conduttori ristretti, le masse e le masse estranee poste ad altezza dal piano di calpestio inferiore a 2,5m dovranno essere collegate ad un nodo equipotenziale supplementare.

Le masse sono rappresentate dalle carcasse esterne degli apparecchi elettrici, presenti nel locale, mentre le masse estranee sono costituite dagli elementi metallici che entrano nel locale, cioè provenienti dall'esterno, comuni ad altri locali, da dove potrebbero provenire potenziali pericolosi. Sono ad esempio masse estranee le tubazioni (dell'acqua, del termosifone, del gas) o una finestratura metallica che si estende al di fuori del locale.

È sufficiente collegare le tubazioni e gli altri elementi metallici al loro ingresso nel locale; non sono necessari altri cavallotti a valle.

Gli elementi metallici che sono confinati all'interno del locale stesso, come i serramenti e gli infissi metallici, sono da considerarsi masse estranee, e quindi andranno collegati al nodo equipotenziale, soltanto se presentano una resistenza verso terra inferiore a 1000 ohm.

Tutti i conduttori di protezione ed equipotenziali dovranno essere collegati al nodo equipotenziale ed essere singolarmente scollegabili. È ammesso un solo nodo intermedio tra la massa e il nodo equipotenziale.

Il conduttore equipotenziale supplementare che collega due masse deve avere sezione non inferiore a quella del più piccolo conduttore di protezione collegato a queste masse, mentre se il conduttore collega una massa con una massa estranea dovrà avere sezione non inferiore alla metà della sezione del corrispondente conduttore di protezione

Impianto di protezione da scariche atmosferiche

Sulla struttura è presente un impianto di captazione ad aste posizionate su ciascuna delle torri ; l'impianto , una volta verificata l'effettiva necessità, tramite un aggiornamento della valutazione del rischio di fulminazione, dovrà essere oggetto di una attenta manutenzione ed integrazione con il sistema di protezione interno composto da scaricatori di sovratensione / corrente di fulmine da installare sui quadri elettrici e sui principali impianti tecnologici.

Impianto rivelazione incendi

Termini e definizioni

Ai fini del presente progetto si applicano i termini e le definizioni di cui alla norma UNI EN 54-1 e i termini e le definizioni della norma UNI 9795, in particolare per i termini seguenti si intende:

altezza di un locale:	Distanza tra il pavimento e il punto più alto dell'intradosso del soffitto o della copertura, quando questa costituisce il soffitto.
area:	Una o più zone protette dal sistema.
area specifica sorvegliata:	Superficie a pavimento sorvegliata da un rivelatore automatico d'incendio determinata utilizzando il raggio di copertura.
compartimento:	Parte di edificio delimitata da elementi costruttivi di resistenza al fuoco predeterminata e organizzata per rispondere alle esigenze della prevenzione incendi.
punto:	Componente connesso al circuito di rivelazione, in grado di trasmettere o ricevere informazioni relative alla rivelazione d'incendio (comprende i dispositivi A e D della figura 1).
raggio di copertura:	Distanza massima in aria libera senza ostacoli che può esserci fra un qualsiasi punto del locale, soffitto e/o sovrastruttura sorvegliato e il rivelatore più vicino. Nel caso di soffitti inclinati tale distanza viene riferita al piano orizzontale.
Sorveglianza di ambiente:	Sorveglianza estesa a un intero locale o ambiente.
Sorveglianza di oggetto:	Sorveglianza limitata a un macchinario, impianto o oggetto.
zona:	Suddivisione geografica dei locali o degli ambienti sorvegliati, in cui sono installati uno o più punti e per la quale è prevista una propria segnalazione di zona comune ai diversi punti.

Finalità

Il sistema fisso automatico di rivelazione d'incendio ha lo scopo rilevare e segnalare i principi di incendio , i sistemi fissi di rivelazione manuale permettano la segnalazione nel caso l'incendio sia rivelato dall'uomo.

Una centrale di controllo provvederà a raccogliere i segnali e tramite un sistema di allarme ottico e/o acustico provvederà a.

- ✓ Avvertire eventualmente gli occupanti dei locali la necessità di provvedere all'evacuazione;
- ✓ Segnalare alle squadre di soccorso la necessità di attuare le procedure di lotta antincendio e/o di evacuazione;
- ✓ Attivare le protezioni passive presenti nei locali;

Componenti

I componenti dei sistemi fissi automatici di rivelazione incendio sono specificati nella norma UNI EN 54-1 ed in ogni caso devono comprendere:

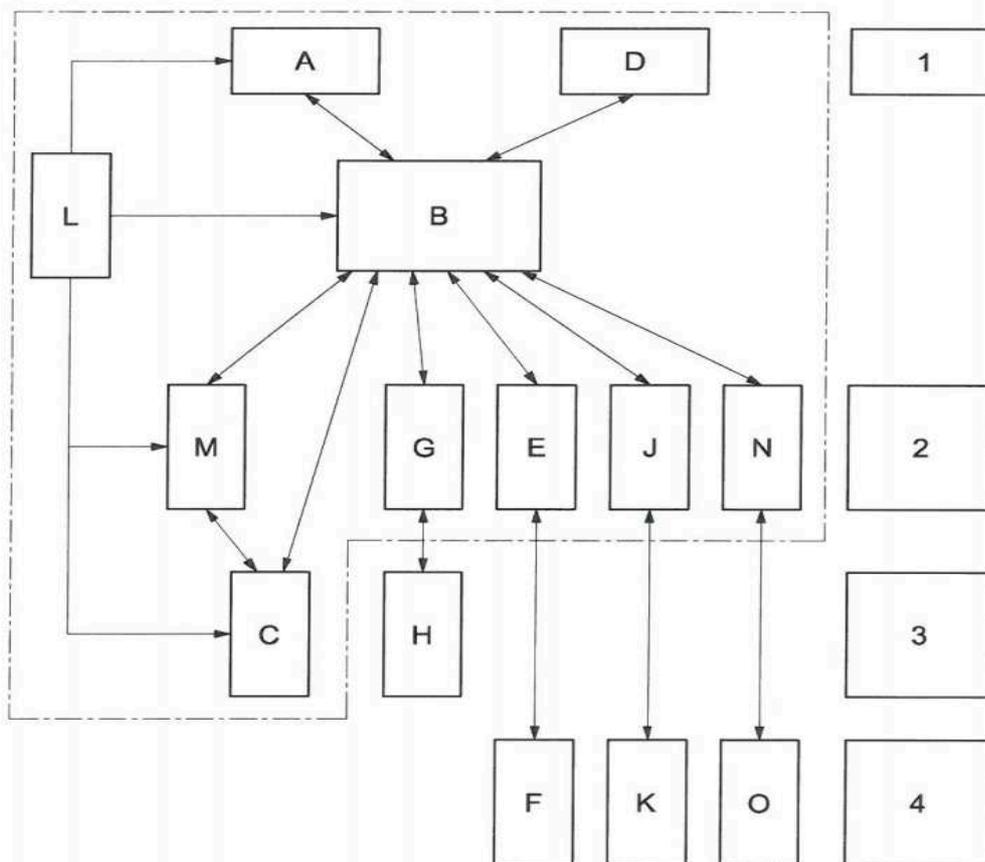
- ✓ Rivelatori automatici di incendio (dispositivo A fig.1 tratta dalle norme UNI EN 54-1)
- ✓ Punti di segnalazione manuale (dispositivo D);
- ✓ Centrale di controllo e segnalazione (dispositivo B);
- ✓ Apparecchiatura di alimentazione (dispositivo L);
- ✓ Dispositivi di allarme incendio (dispositivo C);

Inoltre possono essere collegate al sistema le funzioni E,F,J-K,G-H e N-O

figura 1 **Sistema di rivelazione e allarme incendio: funzioni e apparecchiature associate⁴⁾**

Legenda

- 1 Funzione di rivelazione e attivazione
 - 2 Funzione di comando per segnalazioni ed attivazioni
 - 3 Funzioni associate locali
 - 4 Funzioni associate remote
 - A Rivelatore(i) d'incendio
 - B Funzione di controllo e segnalazione
 - C Funzione di allarme incendio
 - D Funzione di segnalazione manuale
 - E Funzione di trasmissione dell'allarme incendio
 - F Funzione di ricezione dell'allarme incendio
 - G Funzione di comando del sistema o attrezzatura di protezione contro l'incendio
 - H Sistema automatico o attrezzatura di protezione contro l'incendio
 - J Funzione di trasmissione dei segnali di guasto
 - K Funzione di ricezione dei segnali di guasto
 - L Funzione di alimentazione
 - M Funzione di controllo e segnalazione degli allarmi vocali
 - N Funzione di ingresso e uscita ausiliaria
 - O Funzione di gestione ausiliaria
- ↔ Scambio di informazioni tra funzioni



Nota 1 Gli elementi G e H possono richiedere alimentatori separati.

Nota 2 Le linee che collegano i diversi componenti indicano i flussi di informazione e non le interconnessioni fisiche.

Nota 3 Per i collegamenti agli elementi G è necessaria la segnalazione di guasto sulla centrale per corto circuito o interruzione di linea come previsto dalla UNI EN 54-2.

Nota 4 Le funzioni incluse all'interno dell'area tratteggiata fanno parte dell'impianto di rivelazione incendio.

Estensione della sorveglianza

Tutti i locali facenti parte dell'azienda saranno sorvegliate dall'impianto di rivelazione incendi. Quindi l'intera azienda si ritiene contenuta nell'area sorvegliata. In particolare saranno sorvegliate le seguenti parti:

- ✓ locali tecnici di elevatori, ascensori e montacarichi, condotti di trasporto e comunicazione, nonché vani corsa degli elevatori, ascensori e montacarichi;
- ✓ cortili interni coperti;
- ✓ cunicoli, cavedi e passerelle per cavi elettrici;
- ✓ condotti di condizionamento dell'aria, e condotti di aerazione e di ventilazione;
- ✓ spazi nascosti sopra i controsoffitti e sotto i pavimenti sopraelevati.

Non saranno direttamente sorvegliate, come previsto dalla stessa norma UNI 9795 le parti sotto elencate:

- ✓ piccoli locali utilizzati per servizi igienici, a patto che essi non siano utilizzati per il deposito di materiali combustibili o rifiuti;
- ✓ cavedi con sezione minore di 1 m², a condizione che siano correttamente protetti contro l'incendio e siano opportunamente compartimentati;
- ✓ banchine di carico scoperte (senza tetto);
- ✓ Condotte di condizionamento e di ventilazione che non rientrano nei casi dell'appendice B della norma ;
- ✓ spazi nascosti, compresi quelli sopra i controsoffitti e sotto i pavimenti sopraelevati, che:
 - abbiano altezza minore di 800 mm, e
 - abbiano superficie non maggiore di 100 m², e
 - abbiano dimensioni lineari non maggiori di 25 m, e
 - siano totalmente rivestiti all'interno con materiale di classe A1 e A1FL secondo la UNI EN 13501-1,
 - non contengano cavi che abbiano a che fare con sistemi di emergenza (a meno che i cavi non siano resistenti al fuoco per almeno 30 min secondo la CEI EN 50200).
- ✓ vani scale compartimentati;
- ✓ vani corsa di elevatori, ascensori e montacarichi purché facciano parte di un compartimento sorvegliato dal sistema di rivelazione;

Suddivisione dell'area in zone

L'edificio sarà sorvegliato tramite sensori indirizzati che permetteranno l'individuazione precisa del locale in allarme ; saranno comunque individuate 12 zone principali così suddivise:

ZONA	DESCRIZIONE
1	Platea piano terra
2	Uffici PT
3	Uffici P1
4	Uffici P2
5	Magazzini PT 1
6	Magazzini PT 2

7	Magazzini P-1 1
8	Magazzini P-1 2
9	Magazzini P-1 3
10	Magazzini P-1 4
11	Corsie di manovra 1
12	Corsie di manovra 2

Chiaramente, le zone sopra indicate sono da intendersi solo per la facile individuazione delle eventuali differenti procedure da adottare in caso di incendio.

Criteri di scelta dei rivelatori

Il tipo di incendio più probabile risulta essere quello covante, in funzione della natura del carico di incendio presente, che nel caso sarà rappresentato essenzialmente da materiale cartaceo e/o arredi, tali prodotti presentano una certa difficoltà di innesco con produzione lenta di fumo e solo successivamente di fiamme.

I sensori più appropriati per ottenere un allarme tempestivo, per questo tipo di incendio, sono i rivelatori di fumo sia puntiformi che a barriera,

Nella centrale termica e lungo le corsie di manovra , sarà più idoneo un sensore di tipo termico puntiforme o cavo termosensibile .

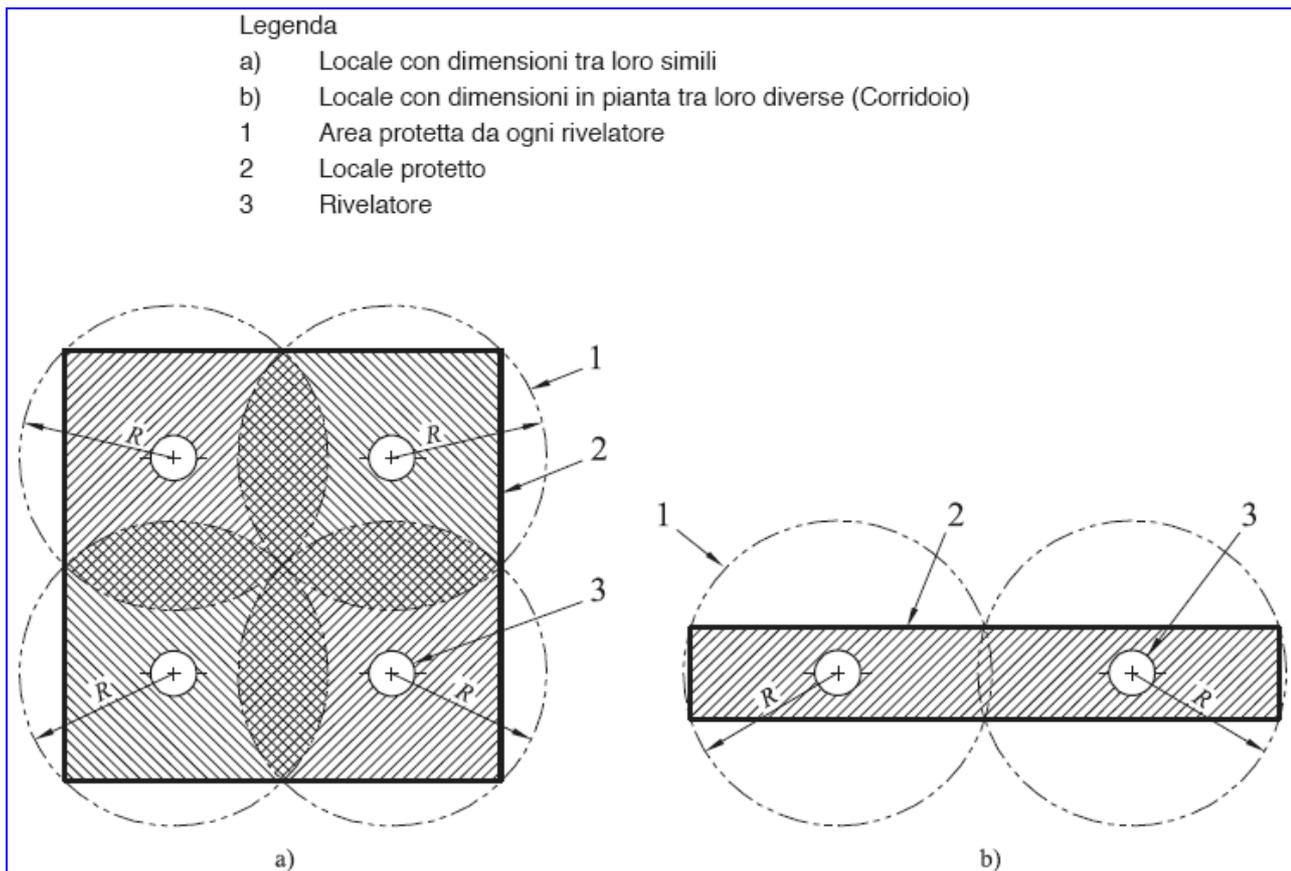
Inoltre, sempre all'interno della centrale termica, dove è presente un impianto di distribuzione di gas metano, sarà prevista l'installazione di un sensore di fughe gas collegato ad apposita centrale, per la gestione della segnalazione, opportunamente interfacciata con la centrale di rivelazione incendio.

Criteri di installazione dei rivelatori

I rivelatori devono essere installati in modo che possano individuare ogni tipo di incendio prevedibile nell'area sorvegliata, fin dal suo stadio iniziale ed in modo da evitare falsi allarmi. La determinazione del numero dei rivelatori necessari e della loro posizione è stata effettuata sulla base delle condizioni riscontrabili sul posto all'atto del progetto. Il numero e la posizione dei rivelatori destinati ad ogni area dovrà essere nuovamente verificata nel caso in cui siano apportate modifiche all'area di almeno uno dei seguenti componenti, poiché sono gli elementi su cui è stata studiata l'installazione di quanto previsto nel presente progetto:

- ✓ Geometria del locale;
- ✓ Ventilazione naturale e artificiale;
- ✓ Forma del soffitto o della copertura quando questa costituisce il soffitto (in particolare sono da valutare la forma della copertura, la presenza di parti sporgenti, inclinazione, la presenza di impianti ecc.);
- ✓ tipi di materiali combustibili e/o infiammabili presenti.

Il modo di installazione dei rivelatori puntiformi, secondo il loro raggio di copertura dovrà essere effettuato secondo la regola riportata alla figura seguente estratta direttamente dalla norma UNI 9795



Rivelatori puntiformi di calore

I rivelatori di calore puntiformi installati dovranno essere conformi, secondo i tipi, alle norme UNI EN 54-5, e dovranno essere del tipo indirizzabile. Tali rivelatori dovranno essere dotati di LED di controllo operativo e dello stato di allarme.

I rivelatori di calore saranno previsti, come già indicato, all'interno del compartimento adibito a centrale termica e lungo le corsie di manovra. La copertura è di tipo piana e l'altezza dei locali risulta inferiore a 6m. Il raggio massimo di copertura a pavimento di ogni sensore è stato calcolato, sulla base del prospetto 1 del capitolo 5.4.2 della norma UNI 9795, pari a 4,5 m.

All'interno di tali locali non risultano presenti nemmeno impianti che possano ostacolare a soffitto il naturale movimento dei fumi e del calore. La distanza orizzontale dalle pareti e/o dalle superfici verticali, di correnti o travi posti al disotto del soffitto, non deve essere minore a 0,5m. Tale distanza deve essere rispettata anche nei confronti di elementi sospesi qualora lo spazio tra la copertura e questi sia inferiore a 15cm e nei confronti di materiali e/o macchinari e/o impianti presenti. I sensori saranno tenuti a debita distanza anche da quei componenti che nel loro funzionamento normale, o anche transitoriamente, possono essere fonti di irraggiamento termico, di aria calda, di vapore, ecc.. tali da provocare un falso allarme del sensore stesso.

Rivelatori puntiformi di fumo

I rivelatori di fumo devono essere conformi alla UNI EN 54-7 e dovranno essere del tipo indirizzabile. Tali sensori dovranno essere dotati di LED di controllo operativo e dello stato di allarme.

Per il dimensionamento del sistema di rivelazione, il raggio di copertura massimo a pavimento controllato da ciascun rivelatore di fumo puntiforme è stata determinata sulla base del prospetto 5 del paragrafo 5.4.3 delle norme UNI 9795, che assegna un raggio di copertura di 6,5m per locali con altezza della copertura inferiore a 12 m. Nei locali sarà mantenuta una distanza minima di 0,5m dalle pareti, con esclusione dei corridoi di larghezza inferiore ad 1 m.

Dovrà essere osservata, per tutti i sensori, una distanza di rispetto di almeno 0,5m tra rivelatore e rivelatore, tra rivelatore e pareti o elementi sporgenti del locale. Tale distanza dovrà essere rispettata anche nei confronti di macchinari e/o impianti e/o merce in deposito qualora lo spazio libero tra questi e il soffitto sia inferiore a 15 cm.

Le distanze minime e massime dell'elemento sensibile al fumo dal soffitto dovranno rispettare quelle indicate nel prospetto 7 del capitolo 5.4.3. della norma UNI 9795.

Rivelatori ottici lineari di fumo

I rivelatori ottici lineari di fumo saranno utilizzati per la sorveglianza della platea e dovranno essere conformi alla UNI EN 54-12.

I rivelatori previsti sono quelli con trasmettitore e ricevitore separati i quali si ritengono più affidabili per la protezione dei locali in oggetto ; il posizionamento , vista la rilevante altezza del volume da proteggere, sarà realizzato su due livelli distinti .

Punti di segnalazione manuale

I pulsanti di segnalazione manuale devono essere conformi alla UNI EN 54-11.

I pulsanti saranno suddivisi in funzione delle zone come previsto al capitolo 5.2.

I dispositivi saranno del tipo a doppia azione per l'attivazione dell'allarme, la prima prevede la rottura del plexiglas frangibile per accedere al dispositivo di allarme e la seconda per l'azionamento dell'allarme tramite azionamento a leva.

I pulsanti manuali d'allarme sono stati ubicati lungo le vie di esodo ed in prossimità di ogni uscita di sicurezza , in modo tale che ognuno di essi possa essere raggiunto con un percorso non superiore a 30m, come previsto per le aree a rischio di incendio medio (norme UNI 9795 paragrafo 6.1.2), l'altezza di installazione dovrà essere compresa tra 1m e 1,6m dal piano di calpestio.

La loro ubicazione prevista di per se dovrebbe essere in grado di garantire contro l'azionamento accidentale e dai danni meccanici e la corrosione.

Tutti i pulsanti saranno installati a non più di 1,6m dal piano di calpestio in modo che possano essere azionati anche dai disabili eventualmente presenti, e saranno adeguatamente segnalati con apposita cartellonistica conforme alle norme uni 7546-16.

Centrale di controllo e segnalazione

Ubicazione

L'ubicazione della centrale è prevista in apposito locale al piano terra degli uffici . All'interno di questo locale sono installate le apparecchiature più importanti per la vita dell'azienda dal server al sistema di gestione telefonica ecc.. Tale locale si ritiene sufficientemente protetto rispetto al resto dell'azienda in quanto risulta essere un compartimento antincendio a se stante. In considerazione del fatto che la centrale non sarà costantemente presidiata sarà installato un dispositivo di ripetizione dell'allarme. Il locale comunque risulterà costantemente sorvegliato dallo stesso sistema di rivelazione incendio tramite dispositivi puntiformi di fumo. Il locale sarà dotato anche di sistema di illuminazione di emergenza autoalimentata.

Caratteristiche

La centrale di controllo e segnalazione dovrà essere del tipo conforme alla norma UNI EN 54-2 e sarà di tipo indirizzato

Alla centrale faranno capo:

- ✓ i rivelatori automatici;
- ✓ i pulsanti manuali;
- ✓ i pannelli d'allarme ottici e le sirene di allarme acustiche presenti;
- ✓ i dispositivi di attivazione dei sistemi di spegnimento automatico previsti a protezione dei container.

La centrale avrà essere in grado di gestire almeno 8 loop chiusi ad anello. I loop saranno così distribuiti:

LOOP	DESCRIZIONE
1	Zona 1
2	Zona 2
3	Zona 3
4	Zona 4
5	Zona 5-6
6	Zona 7-8
7	Zona 9-10
8	Zona 11-12

La centrale dovrà essere equipaggiata anche di relè in modo da pilotare:

- ✓ l'impianto di allarme incendio su segnalazione dei sensori di fumo e/o calore e dei pulsanti manuali di allarme incendio;
- ✓ l'allarme di guasto generale;

La centrale dovrà essere in grado di gestire anche i pannelli remoti di ripetizione allarme e gestione centrale tramite porta tipo RS – 485 con un massimo di 32 pannelli. Inoltre dovrà prevedere anche il collegamento al PC tramite porta seriale tipo RS – 232.

Essendo prevista l'installazione di pulsanti e di sensori di tipo indirizzati, la centrale deve essere in grado di gestire i segnali in arrivo da questi ultimi in modo da emettere messaggi di allarme codificati, in grado di

individuare precisamente la zona oggetto di allarme e, quindi, l'area che necessita dell'intervento della squadra di soccorso.

Dispositivi di allarme acustici e luminosi

Ai fini della presente relazione, i dispositivi di allarme vengono distinti in:

- a.** dispositivi di allarme di incendio e di guasto, acustici e luminosi, della centrale di controllo e segnalazione percepibile nelle immediate vicinanze della centrale stessa (elemento B della fig. 1);
- b.** dispositivi di allarme di incendio acustici e luminosi distribuiti, qualora necessari ai fini della sicurezza, all'interno e/o all'esterno dell'area sorvegliata (elemento C della fig. 1).
- c.** dispositivi di allarme ausiliari posti in stazioni di ricevimento (elementi E-F e J-K della fig. 1).

I dispositivi di cui al punto a nel nostro caso coincidono con quelli installati nella centrale di controllo e sorveglianza e quelli installati sul pannello di ripetizione allarme. Il collegamento tra la centrale e i pannelli di ripetizione degli allarmi deve essere tenuto costantemente sotto controllo.

I dispositivi di cui al punto b saranno rappresentati dai pannelli ottici di allarme incendio e dalle sirene distribuite per l'intera azienda. Saranno utilizzati cassonetti con schermo in plexiglas di colore rosso con serigrafata la dicitura "ALLARME INCENDIO", dotati di luce lampeggiante, i pannelli saranno del tipo autoalimentato con batterie in tampone. L'autoalimentazione sarà garantita da batterie installate all'interno del corpo del pannello mantenute costantemente in carica tramite le linee di alimentazione a 24Vcc derivata dall'alimentazione di riserva della centrale di allarme incendio. Il buon funzionamento e lo stato del segnalatore luminoso sarà sorvegliato tramite il Loop. I segnalatori acustici saranno rappresentati da sirene da 103dB a 1 m. Queste saranno allacciate alla centrale e comandate con un'uscita relè che agisce sulla dorsale a 24Vcc, saranno dotate anche di luce di colore rosso.

I dispositivi di cui al punto c sono quelli rappresentati dal dispositivo della centrale interfacciato con l'azienda manuttrice per il recapito degli allarmi di guasto, e dal combinatore telefonico GSM per la richiesta di intervento al servizio di vigilanza e/o al distacco dei vigili del fuoco locale.

Alimentazioni

La centrale sarà alimentata da una linea derivata a valle dell'UPS a servizio dell'illuminazione di emergenza e sarà alimentata tramite una linea ad esclusivo servizio della stessa e da un'alimentazione di riserva ad intervento automatico in tempi pari a massimo 15s posizionata nelle immediate vicinanze della centrale e da questa risulterà controllata per il corretto funzionamento. Queste dovranno risultare del tipo ermetico. L'alimentazione di riserva dovrà risultare conforme alla norma UNI EN 54-4; essa dovrà essere in grado di garantire il funzionamento della centrale per almeno 24 h in caso di mancanza della rete, ad impianto in fase di sorveglianza, e allo scadere delle 24 h un'autonomia minima di 30' dal momento dell'allarme, con alimentazione di tutti quei componenti, dello stesso impianto, necessari alla sicurezza. L'alimentazione di riserva si deve disattivare, e devono essere ripristinati automaticamente i collegamenti con l'alimentazione primaria, non appena quest'ultima risulta efficiente. L'alimentazione di riserva sarà costituita da batterie, queste devono essere installate il più vicino possibile alla centrale di controllo e segnalazione, ma non dovranno poter sviluppare gas pericolosi, saranno quindi

del tipo ermetico antiscoppio. L'alimentazione primaria, all'occorrenza, dovrà essere in grado di alimentare sia la centrale che la ricarica delle batterie.

Conessioni

Dalla centrale l'impianto si distribuisce tramite linee di sezione minima $0,5\text{mm}^2$. I cavi utilizzati per il sistema di rivelazione incendio devono essere resistenti al fuoco per almeno 30 min. secondo la CEI EN 50200, a bassa emissione di fumo e zero alogeni o comunque protetti per tale periodo; le linee di collegamento transiteranno all'interno di tubazioni in vista di tipo metallico

In questo caso la distribuzione è prevista con chiusura ad anello poiché ogni loop controlla più di 32 sensori e la particolarità dell'immobile richiede questo tipo di distribuzione a maggiore garanzia.

I pannelli ottico acustici e le sirene di allarme incendio presenti, dovranno essere alimentati da una linea dedicata realizzata con conduttura resistente al fuoco secondo le norme CEI 20-36 di sezione non inferiore a $2,5\text{mm}^2$ (paragrafo 5.5.3.6 delle Norme UNI 9795).

Verifica dei sistemi e certificazione impianto

La verifica, da effettuare secondo la UNI 11224, comprende:

l'accertamento della rispondenza del sistema al progetto esecutivo;

il controllo che i componenti siano conformi alla relativa parte della UNI EN 54;

il controllo che la posa in opera sia stata eseguita in conformità alla presente norma;

l'esecuzione di prove di funzionamento, di allarme incendio, di avaria e di segnalazione di fuori servizio.

A verifica avvenuta secondo la UNI 11224 deve essere rilasciata un'apposita dichiarazione.

Qualora le condizioni ambientali e/o di realizzazione del sistema siano particolarmente critiche, come quelle previste per le zone magazzini e lavorazione molto alti, e inducano a dubitare della reale efficacia di funzionamento del sistema, devono essere previste prove nelle condizioni reali tenendo conto delle situazioni più sfavorevoli ragionevolmente prevedibili; si deve fare ricorso a focolari tipo adattati alle caratteristiche dell'ambiente (superficie sorvegliata, dimensione dei locali, velocità dell'aria nei locali, ecc.). L'utilizzo dei focolari tipo permette di verificare il funzionamento del sistema nelle condizioni reali di installazione, pur non avendo come scopo la determinazione della sensibilità del sistema stesso, né l'esecuzione di raffronti tra rivelatori e/o sistemi diversi. In particolare la determinazione dei tempi di risposta non è considerata come elemento primario di valutazione.

Nel corso di queste prove il sistema deve essere alimentato solo dall'alimentazione di riserva.

Prima di dare inizio alle prove e nel corso delle stesse, occorre adottare tutte le prevenzioni antincendio necessarie (per esempio: allontanamento di infiammabili, presenza di estintori, ecc.).

Le prove dovranno essere effettuate secondo quanto previsto al capitolo 8 della stessa norma UNI 9795.

Esercizio dei sistemi

Il mantenimento delle condizioni di efficienza dei sistemi è di competenza dell'utente che deve provvedere:

- alla continua sorveglianza dei sistemi;
- alla loro manutenzione, richiedendo, dove necessario, le opportune istruzioni al fornitore.

A cura dell'utente deve essere tenuto un apposito registro, firmato dai responsabili, costantemente aggiornato, su cui devono essere annotati:

- i lavori svolti sui sistemi o nell'area sorvegliata (per esempio: ristrutturazione, variazioni di attività, modifiche strutturali, ecc.), qualora essi possano influire sull'efficienza dei sistemi stessi;
- le prove eseguite;
- i guasti, le relative cause e gli eventuali provvedimenti attuati per evitarne il ripetersi;
- gli interventi in caso di incendio precisando: cause, modalità ed estensione del sinistro, numero di rivelatori entrati in funzione, punti di segnalazione manuale utilizzati e ogni altra informazione utile per valutare l'efficienza dei sistemi.

Il registro deve essere tenuto a disposizione dell'autorità competente.

Si raccomanda che l'utente tenga a magazzino un'adeguata scorta di pezzi di ricambio.

Per quanto riguarda il controllo iniziale e la manutenzione dei sistemi si applica la UNI 11224.

Informazioni utili al committente

Dichiarazione di conformità

A lavori ultimati, l'impresa installatrice ha l'obbligo di rilasciare al committente la dichiarazione di conformità nella quale si dichiara che l'impianto è stato realizzato secondo la regola dell'arte in conformità alla normativa vigente (Decreto n° 37 del 22/01/2008).

A tale proposito, la dichiarazione deve essere preparata compilando il modello allegato al Decreto n° 37/2008 nel quale, oltre ai dati identificativi dell'installatore, si specifica il tipo di impianto realizzato, allegando sia la relazione con le tipologie dei componenti elettrici utilizzati che il progetto.

La dichiarazione di conformità deve essere redatta in almeno 3 copie e precisamente:

- ✓ copia 1(completa di allegati): archiviata dall' installatore
- ✓ copia 2(completa di allegati): consegnata al committente
 - ✓ copia 3(completa di allegati): depositata presso lo sportello unico per l'edilizia dal committente (per locali di nuova realizzazione senza certificato di agibilità) o dall'installatore. (per locali esistenti con certificato di agibilità)

Dovranno essere redatte due copie supplementari nei seguenti casi

- ✓ copia 4(solo modello dichiarazione): consegnata all'ente distributore entro 30 giorni dall' allacciamento di una nuova fornitura di energia elettrica
- ✓ copia 5(solo modello dichiarazione): consegnata entro 30 giorni dalla prima messa in esercizio dell'impianto di terra e/o dei dispositivi contro le scariche atmosferiche, all'ISPESL ed all'ASL o all'ARPA territorialmente competenti, ai sensi del DPR 462/2001

L'impresa installatrice ha inoltre l'obbligo di rilasciare le istruzioni per l'uso e la manutenzione dell'impianto.

Verifiche periodiche

Impianto di terra e dispositivi contro le scariche atmosferiche (DPR 462/2001)

Il datore di lavoro e' tenuto ad effettuare regolari manutenzioni dell'impianto di terra e/o dei dispositivi contro le scariche atmosferiche, nonché a far sottoporre gli stessi a verifica periodica ogni cinque anni, ad esclusione di quelli installati in cantieri, in locali adibiti ad uso medico e negli ambienti a maggior rischio in caso di incendio per i quali la periodicità e' biennale.

Per l'effettuazione della verifica, il datore di lavoro si rivolge all'ASL o all'ARPA o ad eventuali organismi individuati dal Ministero delle attività produttive, che dovranno rilasciare un apposito verbale dal quale risulti che la verifica stessa ha avuto esito positivo.

Impianti elettrici in genere

Il committente è tenuto a mantenere in perfetta efficienza gli impianti al fine conservarne le caratteristiche di sicurezza previste dalla normativa vigente; a tale scopo gli impianti dovranno essere sottoposti a regolare manutenzione ed a verifiche periodiche, condotte secondo quanto previsto dalle norme CEI 0-10, 64-8/6 e 64-14 e dai vari regolamenti VVF.

Campo Tizzoro 12.07.2017

In fede
Ing. Francesco Sadovsky