

SO.GE.M.I. S.p.A.
Società per l'Impianto e l'Esercizio
dei Mercati Annonari all'Ingrosso
di Milano

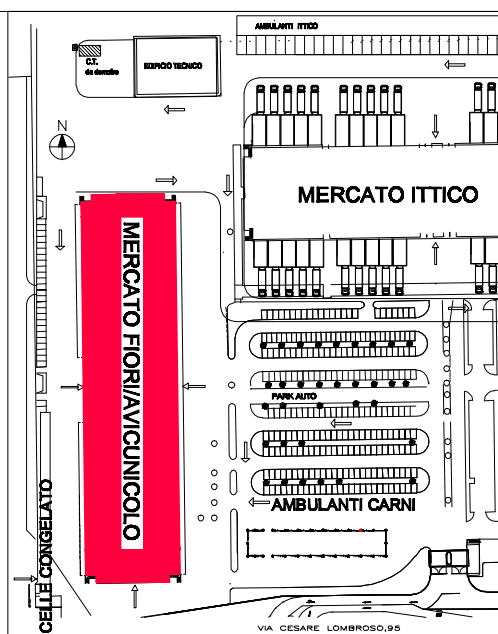


Denominazione intervento: MERCATO AVICUNICOLO-FIORI
Via Cesare Lombroso 95, Milano

Tipologia di intervento: PROGETTO ESECUTIVO RETE ANTINCENDIO

Committente: SO.GE.MI. S.p.A.
Via Cesare Lombroso 54, Milano

Progetto VVF: C.S.I. Centro Servizi Immobiliari
Via Astolfo 4 - 20131 Milano



f		
e		
d		
c		
b		
a	1	Gennaio 2013
Rev.		

Titolo:		FASE 1.0		ambito:
LOTTO 1.02 - MERCATO AVIC. E FLORICOLO				
IMPIANTO RIVELAZIONE INCENDI				Tavola: RI CP/AF
Capitolato prestazionale				
Redatto:		Data 1°emissione:		N°Disegno:
C.S.I.		DICEMBRE 2011		//

INDICE

ART.1 OGGETTO DEL PRESENTE DOCUMENTO	3
ART.2 DESCRIZIONE DEI LAVORI	4
ART. 3 IMPIANTO DI RILEVAZIONE FUMI: PRESCRIZIONI PARTICOLARI.....	6
ART 4 NOTE SULL'ESERCIZIO DEI SISTEMI	10
ART.5 MODIFICHE ALL'IMPIANTO ELETTRICO	11

Art.1 *Oggetto del presente documento*

Le opere oggetto del presente appalto riguardano l'adeguamento antincendio di un edificio esistente, adibito a mercato floricolo, e che dovrà ospitare il nuovo mercato avicunicolo, ubicato nel comune di Milano, in viale Lombroso 21.

Il fabbricato si sviluppa su tre piani fuori terra. Il fabbricato è costituito da un unico compartimento sviluppato su più piani e l'intervento ha lo scopo di rendere le scale esistenti del tipo a prova di fumo nonché realizzare le opportune compartimentazioni.

La principale destinazione dell'edificio è di mercato aperto al pubblico, e al piano terra si trovano i locali appunto destinati a negozio, oltre la reception e alcuni locali tecnici, un bar; al piano primo sono locati uffici e al piano secondo locali privati.

I principali interventi edili riguardano i due piani fuori terra dell'edificio e in generale essi consistono nella realizzazione di pareti REI, nella installazione /sostituzione di porte interne REI, e in generale nell'adeguamento del valore di resistenza al fuoco delle delimitazioni di compartimenti antincendio (definiti nel progetto) tramite apposizione di lastre in silicato di calcio o cartongesso o intonaco REI, nuove tramezzature in mattoni poroton/gasben o similari, chiusura dei fori impiantistici con sacchetti intumescenti.

Si prevede l'ampliamento della rete idranti per coprire quelle zone che ne risultano sprovviste.

Si prevede inoltre l'installazione di una completa rete di sensori di rivelazione di fumo (di tipo adeguato) negli ambienti destinati a negozio, e ad ufficio, così come nelle zone tecniche, così come in talune altre zone. Tale rete dovrà fare capo ad una schiera di centrali di opportune caratteristiche, locati in apposito locale e alimentati da UPS, in grado di gestirli e di azionare gli opportuni ripetitori e segnalatori. Tali centrali dovranno almeno inviare i loro messaggi di stato ad un pannello sinottico o altro dispositivo installato nella reception.

L'impianto sarà completato da un sistema di cavi e cablaggi di connessione, di una schiera di pulsanti di segnalazione manuale locati come da normativa, e, se del caso dopo il riesame più approfondito del sistema di condizionamento, di opportune serrande motorizzate a chiusura dei canali di adduzione aria mentre sin d'ora sono previsti opportuni apparecchi motorizzati per ventilazione e estrazione fumi. Sarà poi realizzata una completa rete a livello di segnalazione, con segnalatori visivi o acustici, in funzione delle proposte e delle scelte di dettaglio da un lato del fornitore e dall'altro degli utilizzatori degli uffici.

Infine sarà adeguato o realizzato un impianto per la sonorizzazione con lo scopo di diffondere i segnali ed i messaggi acustici di avviso di pericolo e di indicazione per l'evacuazione.

Art.2 Descrizione dei lavori

Le opere oggetto dell'intervento possono essere così sommariamente descritte:

OPERE EDILI

piano terra

Al piano terra si trova l'ingresso all'edificio, la reception, il ristorante e alcuni locali tecnici. Gli impianti elettrici risultano adeguati e in stato di manutenzione sufficiente.

dal piano 1 al piano 2

Ai piani si trovano uffici, i cui locali sono conformati in modo differente. Gli impianti elettrici risultano adeguati e in stato di manutenzione sufficiente.

OPERE ELETTRICHE SPECIALI: IMPIANTO DI RIVELAZIONE FUMI

centralina antincendio

L'impianto di rivelazione incendi dovrà essere a servizio dell'intero edificio: viste le caratteristiche dell'edificio è consigliabile utilizzare più di una centrale, connettendole in parallelo ed eventualmente prevedendo la possibilità di banalizzare l'intervento delle centrali con prestazione degradata ma non azzerata in caso di guasto ad una centrale.

In prima battuta si considerano due centrali, una asservita ai piani destinati ad uffici, e la seconda ai locali comuni, tecnici e di altro tipo.

La centrale di rilevazione automatica di incendio (CRF) potrebbe essere posizionata nel locale di sgombero al piano terra oggi vuoto od impiegato per ripostiglio; tale locazione è scelta per il fatto di essere all'incirca baricentrica, non soggetta al transito di persone, per la possibilità di portare all'alloggiamento della centrale in modo relativamente semplice i cavi di segnale nonché di alimentazione, e di prevedere con facilità in loco gli accessori quali UPS, batterie od altro, ed infine è sufficientemente accessibile e in contempo protetta.

L'alternativa è di realizzare un armadio nella zona reception con aggravio di costi e ingombri sicuramente disagiati per il personale.

A questo stadio di progetto in ogni caso la locazione suddetta è suscettibile di modifiche in seguito a verifiche con la committenza.

sistema di rivelazione e di ripetizione

Saranno installati sensori ottici di fumo in tutti locali e corridoi, disposti in ambiente, così come nel contro soffitto, e, qualora lo si verifichi essere necessario, anche nelle canalizzazioni dell'impianto di condizionamento.

Nei corridoi di elevata lunghezza potrebbe essere prescritto di utilizzare più di un sensore anche in funzione di eventuali punti in ombra per la presenza di sporgenze

quali pilastri o abbassamenti del contro soffitto (di cui peraltro si è già verificata la presenza).

I rivelatori da posizionare nel controsoffitto saranno in numero adeguato alla densità di impianti ivi presenti, oggi non nota poiché non è stato possibile accedere ai controsoffitti stessi.

Gli allarmi dei sensori disposti nel contro soffitto ed eventualmente nelle canalizzazioni, saranno visualizzati tramite opportuni ripetitori ottici.

Tutti i rilevatori saranno installati su zoccoli completi di targhetta univoca di identificazione.

Le linee di collegamento tra i rivelatori saranno chiuse ad anello (loop). Si dovranno prevedere isolatori di cortocircuito in ingresso / uscita di ogni loop ed ogni 25 dispositivi.

I disegni della localizzazione dei sensori e dei ripetitori sono stati realizzati con l'obiettivo di organizzare i sensori stessi in loop aventi non più di 99 sensori.

Per le parti comuni in particolare è previsto un unico loop che percorre l'edificio in verticale.

La distribuzione dell'impianto di rivelazione fumi & incendio sarà effettuata in tubi rigidi di PVC, od in passerelle porta cavi metalliche disposte a vista o nel contro soffitto come di volta in volta sia necessario.

Le salite saranno realizzate in corrispondenza della zona centrale (verticalmente accessibile), in area che sarà individuata e definita all'epoca dell'inizio lavori, in funzione della rilocalizzazione degli altri impianti coinvolti, e del pari sarà concordata in accordo con la direzione lavori.

Lungo i corridoi ed in corrispondenza delle uscite di sicurezza saranno installati pulsanti di emergenza e pannelli per segnalazione ottica ed acustica d'allarme. Ai piani, vi saranno tipicamente due o tre pulsanti: uno allo sbarco ascensori, e uno o due all'interno degli uffici in funzione dell'arrangiamento degli uffici stessi. In ogni caso ogni pulsante dovrà essere raggiungibile con un percorso non superiore ai 40 m.

Le linee di alimentazione dei pannelli ottici/acustici, delle serrande tagliafuoco e di eventuali elettromagneti ferma porte, saranno realizzate con cavi resistenti al fuoco FG7OM1.

Dovranno essere previsti alimentatori ausiliari con batteria a tampone per l'alimentazione delle targhe ottico/acustiche, delle serrande tagliafuoco, di eventuali magneti ferma porte e delle sonde anti allagamento, eventualmente connessi all'UPS asservito alle centraline.

In funzione del tipo di impianto come realizzato per la ventilazione potrebbe essere necessario prevedere appositi attuatori di manovra per un apparecchio di ventilazione forzata, per l'evacuazione aria in caso di incendio.

Art. 3 Impianto di rilevazione fumi: prescrizioni particolari

L'impianto deve essere progettato e realizzato a regola d'arte secondo la norma UNI 9795, edizione aprile 2010, a copertura dei volumi sottopavimento, ambiente e al di sopra del controsoffitto.

La segnalazione di allarme proveniente da uno qualsiasi dei rivelatori determina una segnalazione ottica ed acustica di allarme incendio nella centrale di controllo e segnalazione, ubicata come descritto sopra.

Criteri di scelta dei rivelatori

I rivelatori devono essere conformi alla serie UNI EN 54. Nella scelta dei rivelatori devono essere presi in considerazione i seguenti elementi basilari:

(a) le condizioni ambientali (moti dell'aria, umidità, temperatura, vibrazioni, presenza di sostanze corrosive, presenza di sostanze infiammabili che possono determinare rischi di esplosione, ecc.) e la natura dell'incendio nella sua fase iniziale, mettendole in relazione con le caratteristiche di funzionamento dei rivelatori, dichiarate dal fabbricante e attestate dalle prove;

(b) la configurazione geometrica dell'ambiente in cui i rivelatori operano, tenendo presente i limiti specificati nella presente norma.

Criteri di installazione negli uffici

I rivelatori devono essere installati in modo che possano individuare ogni tipo d'incendio prevedibile nell'area sorvegliata, dal suo stadio iniziale ed in modo da evitare falsi allarmi.

In ciascun locale facente parte dell'area sorvegliata, con le sole eccezioni specificate nel punto, deve essere installato almeno un rivelatore.

Negli uffici con controsoffitti, verranno installati, per ogni ufficio, due rilevatori di cui uno posto all'interno del controsoffitto stesso completo di gemma luminosa e uno in ambiente.

Dove il pavimento si presenti flottante, dopo opportuna ispezione e se ritenuto necessario (altezza maggiore di 20 cm, impianti installati con elevata densità) ne verrà installato uno completo di gemma ogni 20 mq circa avendo cura di aumentarne il numero in funzione della densità degli impianti.

RIVELATORI OTTICI LINEARI DI FUMO

I rivelatori ottici lineari di fumo devono essere conformi alla UNI EN 54-12.

Per rivelatore ottico lineare di fumo si intende un dispositivo di rivelazione incendio che utilizza l'attenuazione e/o i cambiamenti di uno o più raggi ottici. Il rive-

latore consiste di almeno un trasmettitore ed uno o più ricevitori o anche un complesso trasmittente/ricevente ed uno o più riflettori ottici.

I rilevatori devono presentare una risposta uniforme a tutti i tipi di combustione tipici di incendi a fiamma viva con presenza di fumo e di fuochi covanti ed in grado di rilevare fumo prodotto dalla più ampia gamma di tipologie di incendio.

Devono essere dotati di microprocessore con capacità di ritenere in una memoria non volatile l'insieme di algoritmi progettati in modo tale da sopprimere le interferenze transitorie ed altri fenomeni spuri senza ridurre la sensibilità al fumo ed alla temperatura e quindi la capacità di rivelare incendi autentici.

Inoltre devono essere in grado di trasmettere alla centrale sino a 4 differenti livelli di pericolo, segnalazioni di stato e di applicazione non corretta, devono avere una capacità autonoma di autodiagnosi e di configurazione di un proprio indirizzo nel sistema senza la necessità di alcun interruttore o dip-switch.

Devono essere completi di base per installazioni a soffitto.

Devono essere corredati da gemme luminose per le installazioni a controsoffitto e per le installazioni nel pavimento flottante.

Quando le condizioni locali degli ambienti protetti lo permettono, si raccomanda di effettuare controllate simulazioni d'inizio d'incendio dal vero. In ogni caso è richiesta una simulazione strumentale in accordo con le procedure indicate da ciascun fabbricante. Lo scopo di tali simulazioni è quello di accertare sia che le caratteristiche del progetto siano state soddisfatte, sia che i rilevatori reagiscano secondo le caratteristiche indicate dai fabbricanti.

CENTRALE DI CONTROLLO E SEGNALAZIONE

La centrale deve essere installata in modo tale che tutte le apparecchiature componenti siano facilmente accessibili per le operazioni di manutenzione, comprese le sostituzioni.

Dette operazioni devono poter essere eseguite in loco.

Il sistema di rilevazione incendio deve essere modulare, controllato da microprocessore. La centrale deve essere capace di controllare ed elaborare i segnali provenienti dai rilevatori installati e deve essere parametrizzata in funzione dell'applicazione. Deve essere in grado di funzionare con alimentazione di emergenza da 12 a 24 ore.

La centrale sarà di tipo a microprocessore, con indirizzamento individuale dei componenti dell'impianto.

Il numero delle zone che dovrà gestire è di non più di 4 (quattro) zone, con non più di 99 punti per zona, per 3 piani complessivi: si tratta in totale di non più di 395 punti, ove il numero totale sarà determinato in funzione del lay-out definitivo di impianto che sarà approvato.

Il numero totale di rilevatori previsti e di altri apparecchi compreso quelli di riserva è pari a circa 390, quindi l'impianto è vicino alla saturazione. Qualora la centralina prevista non basti, si terrà come requisito guida quello di utilizzare una centrale comunque per le zone comuni e locali vendita, e altre centraline a dividersi il

carico per i piani uffici, evitando situazioni con suddivisioni arbitrarie dell'assegnazione delle zone o divisioni in due parti di zone tecniche e via scorrendo.

La centralina dovrà essere in grado di accettare espansioni quali:

- schede di I/O;
- schede di comunicazione;
- schede di azionamento di dispositivi esterni configurabili;

La centralina dovranno essere alimentate mediante una batteria di tampone, in grado di sostenerne il funzionamento per un minimo periodo in caso di necessità, e questo indipendentemente dalla taglia prescelta per l'UPS di sostegno all'intero impianto.

terminale HMI – supervisore - logiche

Gli allarmi ed i guasti rilevabili in centrale dovranno essere riportati alla reception al piano terra tramite apposito pannello ripetitore, o idoneo sistema in grado di colloquiare con le centraline di allarme, e fornire tutte le indicazioni sullo stato di efficienza del sistema e sullo stato attuale dei rivelatori sorvegliati.

In alternativa tale ripetitore potrà essere un pannello sinottico, dotato o meno di funzionalità di programmazione da remoto, sempre in prossimità della reception.

In funzione della presenza o meno di una persona continuativamente in reception potrebbe essere necessario adeguare le logiche di funzionamento e di segnalazione della centrale di controllo. Un allarme in arrivo dalle parti comuni o dalle aree tecniche dovrebbe infatti essere trattato in modo differente da una segnalazione in arrivo da uno dei piani, in funzione della presenza continuativa o meno di un sorvegliante in grado di verificare la consistenza dell'allarme stesso.

Più in particolare, in assenza di una persona dedicata, un allarme da un piano dovrebbe essere segnalato prima al piano di pertinenza e in reception e, in caso di non annullamento dell'allarme entro un periodo di tempo sufficientemente breve, dovrebbe essere esteso all'intero edificio. La presenza di un operatore invece a tempo pieno presuppone la possibilità di abbreviare i tempi di reazione e quindi di evitare per esempio di dare un allarme per una segnalazione in una parte comune a tutto l'edificio, attendendo invece la verifica da parte dell'operatore.

Il pannello di controllo in reception dovrebbe infine consentire l'accesso alla programmazione solo previo introduzione di una password nota solo al personale addetto.

ALIMENTAZIONI

Il sistema di rivelazione deve essere dotato di un'apparecchiatura di alimentazione costituita da due sorgenti di alimentazione in conformità alla UNI EN 54-4.

L'alimentazione primaria deve essere derivata da una rete di distribuzione pubblica;

l'alimentazione di riserva, invece, può essere costituita da una batteria di accumulatori elettrici oppure essere derivata da una rete elettrica di sicurezza indipendente da quella pubblica a cui è collegata la primaria.

Nel caso in cui l'alimentazione primaria vada fuori servizio, l'alimentazione di riserva deve sostituirla automaticamente in un tempo non maggiore di 15 s.

Al ripristino dell'alimentazione primaria, questa deve sostituirsi nell'alimentazione del sistema a quella di riserva.

L'alimentazione primaria del sistema costituita dalla rete principale, deve essere effettuata tramite una linea esclusivamente riservata a tale scopo, dotata di propri organi di sezionamento, di manovra e di protezione.

L'alimentazione di riserva deve essere conforme a quanto di seguito prescritto.

L'alimentazione di riserva deve essere in grado di assicurare il corretto funzionamento dell'intero sistema ininterrottamente per almeno 72 h, nel caso di interruzione dell'alimentazione primaria o di anomalie assimilabili.

Tale autonomia può essere ridotta ad un tempo pari alla somma dei tempi necessari per la segnalazione, l'intervento ed il ripristino del sistema, ma in ogni caso a non meno di 24 h, purché gli allarmi siano trasmessi ad una o più stazioni ricevitrici come specificato nel punto e sia in atto un contratto di assistenza e manutenzione, ed esista una organizzazione interna adeguata.

L'alimentazione di riserva deve assicurare in ogni caso anche il contemporaneo funzionamento di tutti i segnalatori di allarme per almeno 30 min a partire dalla emissione degli allarmi.

Le interconnessioni tra la centrale di controllo e segnalazione e l'alimentazione di riserva, quando questa non è all'interno della centrale stessa o nelle sue immediate vicinanze, devono:

1. avere percorso indipendente da altri circuiti elettrici e, in particolare, da quello dell'alimentazione primaria; è tuttavia ammesso che tale percorso sia utilizzato anche da altri circuiti di sicurezza;
2. essere eseguite in cavi resistenti all'incendio secondo la CEI 20-36 o la CEI 20-45,

Quando l'alimentazione di riserva è costituita da una o più batterie di accumulatori, si devono osservare le seguenti specificazioni:

(a) le batterie devono essere installate il più vicino possibile alla centrale di controllo e segnalazione, ma non nello stesso locale se possono sviluppare gas pericolosi.

(b) Il locale dove sono collocate le batterie deve essere ventilato adeguatamente ed avere caratteristiche di sicurezza simili a quelle del locale contenente la centrale di controllo e segnalazione; deve essere consentita la manutenzione in loco delle apparecchiature installate;

(c) la rete a cui è collegata la ricarica delle batterie, se alimenta anche il sistema, deve essere in grado di assicurare l'alimentazione necessaria contemporaneamente ad entrambi.

Elementi di connessione

Il presente capitolato considera soltanto interconnessioni in cavo. Non sono ammessi collegamenti di tipo radiofrequenza.

I cavi devono essere del tipo usato per gli impianti elettrici, ma opportunamente schermati, se connessi ad apparati sensibili ai disturbi elettromagnetici. La sezione minima dei conduttori di alimentazione dei componenti (rivelatori, punti manuali, ecc.) deve essere di 0,5 mm².

Le interconnessioni devono essere eseguite:

- a) con cavi in tubo sotto strato di malta o sotto pavimento (valgono le prescrizioni della CEI 64-8 per quanto riguarda il tracciato di posa dei tubi, la sfilatura dei cavi, l'esecuzione di giunzioni e derivazioni in apposite scatole);
oppure:
- b) con cavi posati in tubi a vista [valgono le stesse prescrizioni di a)];
oppure:
- c) con cavi a vista. I cavi devono essere con guaina; la posa deve garantire i cavi contro i danneggiamenti accidentali.

Le giunzioni e le derivazioni devono essere eseguite in apposite scatole. I cavi, se posati insieme ad altri conduttori non facenti parte del sistema, devono essere riconoscibili almeno in corrispondenza dei punti ispezionabili.

Devono essere adottate particolari protezioni nel caso in cui le interconnessioni si trovino in ambienti umidi o in presenza di vapori o gas infiammabili o esplosivi.

Le linee di interconnessioni, per quanto possibile, devono correre all'interno di ambienti sorvegliati da sistemi di rivelazione di incendio. Esse devono comunque essere installate e protette in modo da ridurre al minimo il loro danneggiamento in caso di incendio.

Non sono ammesse linee volanti.

art 4 note sull'esercizio dei sistemi

Generalità

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 fare eseguire come minimo le ispezioni di seguito specificate.

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 ed 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.

Ispezioni periodiche

I sistemi fissi di rivelazione e segnalazione d'incendio devono essere oggetto di sorveglianza e controlli periodici e devono essere mantenuti in efficienza.

Il datore di lavoro o il titolare dell'attività è responsabile del mantenimento delle condizioni di efficienza delle attrezzature ed impianti di protezione antincendio.

Il datore di lavoro o titolare dell'attività deve attuare la sorveglianza, il controllo e la manutenzione dei sistemi in conformità a quanto previsto dalle disposizioni legislative e regolamentari vigenti. Scopo dell'attività di sorveglianza, controllo e manutenzione è quello di rilevare e rimuovere qualunque causa, deficienza, danno o impedimento che possa pregiudicare il corretto funzionamento dei sistemi stessi.

Ogni sistema in esercizio deve essere sottoposto ad almeno due visite di controllo e manutenzione all'anno, con intervallo fra le due non minore di 5 mesi.

L'attività di controllo periodica e la manutenzione devono essere eseguite da personale competente e qualificato.

Le operazioni di controllo e manutenzione devono essere formalizzate nell'apposito registro (in conformità alla legislazione vigente) e nel certificato di ispezione evidenziando, in particolare:

- (a) le eventuali variazioni riscontrate sia nel sistema sia nell'area sorvegliata, rispetto alla situazione dell'ultima verifica precedente;
- (b) le eventuali carenze riscontrate.

Operazioni occasionali

Dopo ogni guasto o intervento dei sistemi, l'utente deve:

(a) provvedere alla sostituzione tempestiva degli eventuali componenti danneggiati;

(b) fare eseguire, in caso d'incendio, un accurato controllo dell'intera installazione al fornitore incaricandolo, nel contempo, di ripristinare la situazione originale, qualora fosse stata alterata;

Art.5 Modifiche all'impianto elettrico

Gli impianti elettrici dovranno essere soggetti alle regole generali ed alle disposizioni dettate dalla Norma CEI 64-8 con variazioni da apportare al grado di protezione IP dei componenti elettrici in relazione alle particolari condizioni ambientali.

In particolare:

- I componenti elettrici devono essere limitati a quelli necessari per l'uso degli ambienti stessi.
- I componenti elettrici applicati in vista per i quali non esistono Norme dedicate, devono essere di materiale resistente alle prove previste nella tabella riportata nel Commento della Sezione 422, assumendo per la prova al filo incandescente 650°C anziché 550°C.

Le condutture devono essere realizzate nei seguenti modi:

- condutture realizzate mediante cavi uni/multipolari in tubi o canali protettivi, con grado di protezione non inferiore a IP 4X
- tutti i dispositivi e gli accessori utilizzati (scatole di derivazione, giunti, scatole portapparecchi, etc.) dovranno possedere le medesime caratteristiche di cui sopra.
- condutture realizzate con cavi aventi schermi sulle singole anime con funzione di conduttore di protezione infilati in tubazioni aventi le medesime caratteristiche di cui ai punti precedenti;
- I circuiti dovranno essere protetti contro i sovraccarichi e i corto circuiti con dispositivi posti a monte.
- Gli impianti dovranno essere collegati al dispersore di terra dell'edificio;
- Tutte le masse estranee dovranno essere collegate al conduttore di protezione.
- Quando i guasti resistivi possono innescare un incendio, la corrente differenziale nominale deve essere $I_{dn} \leq 30 \text{ mA}$.
- I conduttori equipotenziali dovranno avere sezione pari a 2,5mmq, se muniti di protezione meccanica, ovvero pari almeno a 4 mmq, se sprovvisti protezione meccanica.

I dispositivi di protezione (interruttori automatici, interruttori differenziali e fusibili), saranno scelti in modo tale che venga soddisfatta la seguente relazione:

$$Z_s \cdot I_a < U_o$$

dove:

Z_s corrisponde al valore dell'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 corrisponde al valore della corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione entro il tempo stabilito dalla Tabella 41A della Norma CEI 64-8 IV edizione fascicolo 4134, in funzione della tensione nominale; qualora il dispositivo di protezione utilizzato dovesse essere un dispositivo differenziale, I_a corrisponderebbe alla corrente differenziale I_{dn} .

U_o corrisponde al valore efficace della tensione nominale tra fase e terra. in c.a.

Le misure di protezione contro i contatti diretti considerate nel presente progetto consistono sostanzialmente nell'utilizzo di appositi involucri o barriere con grado di protezione non inferiore a IP 4X.