



POLITECNICO DI MILANO

Area Tecnico Edilizia

P.zza Leonardo da Vinci, 32 - 20133 M I L A N O

PHONE: +39 02 2399.1 www.polimi.it

Campus: La Masa-Lambruschini

Edificio N°: 26

Struttura:

MIP-DIG

Codice Lavoro:

DIG_2014

Oggetto:

Nuovo "Spazio Polifunzionale"

PROGETTO ESECUTIVO

Responsabile del Procedimento:

arch. Mauro Rizzieri - A.T.E.

Progetto Architettonico:

arch. Daniel Marcaccio - A.T.E.

Progetto Impianti Meccanici:

ing. Giacomo Lebini - A.T.E.

Progetto Impianti Elettrici:

ing. Marco Brozzoni - A.T.E.

Progetto Opere Strutturali:

Studio Tecnico Associato Brambilla Colombo

Direzione dei Lavori:

geom. Cesare Pietro Colombo - A.T.E.

C.S.P. – C.S.E.:

arch. Luca Colacicco - A.T.E.

Titolo Elaborato

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO

Categoria Elaborato

IMPIANTI ELETTRICI

Codice Elaborato

SCALA: –

PLOTTAGGIO: 1=1

FORMATO: A4

PROGR.

REVISIONE

FASE

2

2

D

I

E

0

0

1

0

1

NOME FILE: Relazione tecnica e di calcolo.doc

NOTE:

3					
2					
1					
0	EMISSIONE	07-10-2014	MB	CC	MR
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

INDICE

- 1.0 OGGETTO
- 2.0 PRESCRIZIONI GENERALI E PARTICOLARI
- 3.0 DATI TECNICI DI PROGETTO
 - 3.1. Condizioni ambientali
 - 3.2. Valori nominali di riferimento
 - 3.3. Livelli medi di illuminamento
- 4.0 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI
 - 4.1. Quadro generale
 - 4.2. Distribuzione f.m.
 - 4.3. Impianto di illuminazione
 - 4.4. Impianto di terra
 - 4.5. Impianto fonia-dati
 - 4.6. Impianto rivelazione incendi
- 5.0 PRESCRIZIONI E CARATTERISTICHE MATERIALI
 - 5.1. Quadro elettrico
 - 5.2. Cavi elettrici di potenza – Vie cavi
 - 5.3. Distribuzione f.m. secondaria
 - 5.4. Apparecchi illuminanti
 - 5.5. Distribuzione impianto di illuminazione
 - 5.6. Impianto di terra
 - 5.7. Impianto rivelazione fumi

1.0 OGGETTO

La presente specifica tecnica si riferisce al progetto degli impianti elettrici e speciali della nuova area meeting del dipartimento Mip-Dig

L'alimentazione elettrica della nuova area Meeting avviene in BT tramite una linea Elettrica derivata dal quadro elettrico generale.

L'alimentazione degli impianti potrà essere monofase o trifase.

La tensione nominale sarà quella unificata e precisamente:

- a) 230 Volt tra fase e neutro nei sistemi monofasi;
- b) 400 Volt tra fase e fase nei sistemi trifasi.

Indipendentemente dalle sezioni minime prescritte, i conduttori, dove non espressamente indicato nelle tavole di progetto, devono essere sempre dimensionati in relazione alla corrente assorbita dagli utilizzatori ed alla portata nominale dell'interruttore di protezione a monte della linea in modo da soddisfare sempre la relazione $I_b < I_n < I_z$ dove per:

- I_b si intende il valore di corrente assorbito dal circuito protetto in Ampere (A);
- I_n s'intende la portata nominale dell'interruttore in Ampere (A);
- I_z si intende la portata a regime del cavo o dei conduttori nelle condizioni di posa in Ampere (A).

Inoltre le condutture dovranno essere dimensionate in modo da non subire danneggiamenti durante eventuali sovraccarichi o cortocircuiti.

Per i sovraccarichi, quando il dispositivo di protezione è un fusibile, si dovrà sempre rispettare la relazione $I_f < 1,45 I_z$ dove per:

- I_f si intende il valore in Ampere (A) della corrente convenzionale di intervento della protezione;
- I_z si intende la portata a regime del cavo o dei conduttori nelle condizioni di posa in Ampere (A).
- Per i corto circuiti si dovrà invece rispettare la relazione $I_2t < k^2 S^2$ dove per:
- I_2t si intende l'energia passante lasciata transitare dal dispositivo di protezione in $A^2 \times s$ (Ampere² x secondi);
- S si intende la sezione del cavo o dei conduttori in mmq;
- K si intende un coefficiente variabile in relazione al tipo di isolamento del cavo e precisamente:
 - * 115 per cavi in CU isolati in PVC;
 - * 135 per cavi in CU isolati in gomma naturale o butilica;
 - * 145 per cavi in CU isolati in gomma etilpropilenica e polietilene reticolato.

Se i circuiti sono molto lunghi si dovrà controllare che la caduta di tensione non superi:

- 3% della tensione nominale per circuiti di illuminazione e misti;
- 4% della tensione nominale per i circuiti di F.M..

Le sezioni, in tal caso, dovranno essere scelte fra quelle unificate ed in ogni caso arrotondate ai valori superiori.

L'uso dei colori per i rivestimenti isolanti è obbligatorio per consentire la rapida individuazione della funzione dei conduttori posti nelle tubazioni.

È richiesto l'uso dei seguenti colori:

- a) marrone, grigio, nero, per i conduttori di fase R-S-T;
- b) blu chiaro per il conduttore neutro;
- c) giallo-verde per il conduttori di protezione (terra).

Il diametro interno dei tubi protettivi dovrà essere in ogni caso superiore a 1,5 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti, tenendo presente che gli impianti da eseguire devono poter essere potenziati in futuro del 50% senza dover richiedere la sostituzione delle tubazioni.

Il percorso delle tubazioni dovrà sempre essere verticale od orizzontale.

Il diametro di curvatura dei tubi non dovrà mai essere inferiore a 10 volte il loro diametro.

Il diametro esterno minimo ammesso per le tubazioni è di 16 mm.

Le dimensioni delle cassette di derivazione dovranno essere scelte in relazione al numero ed alla sezione dei conduttori che ad esse fanno capo, nonché alla morsettiera destinata alle giunzioni e derivazioni.

I coperchi delle cassette di derivazione dovranno essere fissati alle cassette in modo sicuro (viti o coperchi avvitati); non sono ammessi sistemi di fissaggio a pressione.

Le tubazioni dovranno essere interrotte con cassette di derivazione nei seguenti casi:

- a) ad ogni brusca deviazione imposta dalla struttura muraria dei locali;
- b) ad ogni derivazione di una linea secondaria dalla linea principale;
- c) in corrispondenza di ogni locale servito.

All'interno delle cassette di derivazione non è ammessa la giunzione dei conduttori con nastro isolante.

La coesistenza di impianti a tensione diversa è ammessa esclusivamente in canalette; in tal caso il grado di isolamento di tutti i conduttori, dovrà essere quello relativo alla tensione più elevata e le cassette di derivazione dovranno essere munite di diaframmi atti alla separazione dei morsetti di serraggio dei conduttori appartenenti a sistemi diversi.

Sui morsetti dei frutti delle apparecchiature è ammessa una sola derivazione.

Le prese a spina posate a parete avranno un'altezza dal piano del pavimento compresa tra 20 e 30 cm.

Gli organi di comando quali interruttori, commutatori, deviatori, invertitori, ecc., dovranno essere posati a parete ad un'altezza dal piano del pavimento compresa tra 0,90 ed 1,20 metri.

Per le tubazioni posate a vista, la distanza tra le graffette non dovrà essere superiore a:

- mt. 1,00 per i tubi in materiale termoplastico;
- mt. 1,50 per i tubi in acciaio.

Per la posa dei tubi a vista non è ammesso usare chiodi a rampino.

Per i cavi posati a vista la distanza tra le graffette non dovrà essere superiore a:

- mt. 0,30 per sezione complessiva non superiore a 10 mmq.;
- mt. 0,50 per tutti gli altri casi.

È vietato:

- usare cavetti piatti fissati al muro con chiodi;
- annegare direttamente i cavetti sotto intonaco;
- porre alla rinfusa più cavetti sotto la stessa graffetta.

Il grado di protezione minimo negli ambienti ordinari è IP 40, nei locali tecnici IP 44.

Gli ambienti del nuovo edificio sono classificabili tutti come ambienti ordinari tranne la centrale termica che è classificabile come luogo pericoloso nel caso di presenza di gas o vapori infiammabili, Guida CEI 31-35

Le opere e i lavori, dovranno essere realizzate e condotte, osservando scrupolosamente tutte le leggi e i decreti vigenti, riguardanti lo specifico contesto.

L'impianto realizzato dovrà inoltre conformarsi a tutte le norme e a tutte le unificazioni tecniche dei settori interessati e in particolare:

Norme del Comitato Elettrotecnico Italiano relative all'esecuzione degli impianti di trasmissione dati.

Tabelle di unificazione UNI - CEI - UNEL.

Relazione Specialistica

Al riguardo dovranno essere altresì osservate le norme, i regolamenti e le prescrizioni che saranno in vigore alla data di presentazione dell'offerta e quelle eventualmente emanate durante il corso dei lavori, fino al collaudo definitivo e conseguente consegna degli impianti.

La rispondenza degli impianti alle norme sopra indicate, è intesa nel senso più restrittivo e dovrà riguardare non solo l'esecuzione, ma anche ogni singolo componente dello stesso.

La ditta esecutrice dovrà conformarsi a tutte le disposizioni di legge attualmente vigenti in materia di sicurezza e di prevenzione negli ambienti di lavoro, oltre a tutte le disposizioni e alle procedure in essere riguardanti il piano della sicurezza.

Qualsiasi variazione rispetto alle prescrizioni di cui al presente capitolato dovrà essere preventivamente autorizzata dalla D.L.

2.0 PRESCRIZIONI GENERALI E PARTICOLARI

Gli impianti dovranno essere realizzati a “regola d’arte”, non solo per quanto riguarda le modalità di installazione, ma anche per la qualità e le caratteristiche delle apparecchiature e dei materiali.

In particolare dovranno essere osservate:

- la legge sulla prevenzione degli infortuni sul lavoro
- i decreti per la sicurezza e la salute dei lavoratori sul luogo di lavoro e successivi decreti e circolari integrative;
- le vigenti norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (C.E.I.);
- eventuali progetti norme C.E.I. se citati nella presente specifica tecnica;
- le norme IEC, in caso di mancanza o inapplicabilità delle norme C.E.I.;
- le norme EN dove applicabili;
- le prescrizioni della Società Distributrice dell’energia elettrica competente per la zona (ENEL);
- le prescrizioni del locale Comando dei Vigili del Fuoco;
- le normative e raccomandazioni dell’Ispettorato del Lavoro, ISPESL e USSL;
- le prescrizioni delle Autorità Comunali e/o Regionali;
- le prescrizioni UTIF e le norme riguardanti l’energia elettrica;
- le norme e tabelle UNI e UNEL, per i materiali già unificati, gli impianti ed i loro componenti, i criteri di progetto, le modalità di esecuzione e collaudo;
- le norme sull’eliminazione delle barriere architettoniche (legge regionale n.0190/bis del 22/12/1988 e successive);
- il decreto legislativo n.494/96 del 14/08/96, relativo alle prescrizioni minime di sicurezza nei cantieri temporanei e mobili;
- ogni altra prescrizione, regolamentazione e raccomandazione emanata da eventuali Enti ed applicabile agli impianti oggetto della presente specifica tecnica anche se non espressamente citati.

Il rispetto delle norme sopra indicate è inteso nel senso più restrittivo, cioè non solo la realizzazione dell’impianto sarà rispondente alle norme, ma altresì ogni singolo componente dell’impianto stesso.

In caso di emissione di nuove normative l’Appaltatore è tenuto a comunicarlo immediatamente alla Committente, dovrà adeguarvisi, ed il costo supplementare

verrà riconosciuto se la data di emissione della norma risulterà posteriore alla data dell'appalto.

Dovranno pure essere rispettate le prescrizioni esposte nella presente specifica, anche se i dimensionamenti sono eccedenti i limiti minimi consentiti dalle norme.

I materiali e gli apparecchi ammessi al regime del marchio di qualità, dovranno essere di tipo approvato I.M.Q.

Tutti i materiali e gli apparecchi forniti dovranno essere nuovi di fabbrica ed esenti da difetti.

Il grado di lavorazione dovrà essere conforme alla migliore tecnologia corrente.

Tutti i materiali e le apparecchiature dovranno essere sottoposti dall'Installatore alla Direzione Lavori per approvazione.

Tutti i materiali e le apparecchiature occorrenti per i lavori proverranno da fabbriche, stabilimenti, depositi, ecc., scelti ad esclusiva cura e rischio dell'Appaltatore.

Questo dovrà notificare alla Direzione Lavori, in tempo utile, le fabbriche e le officine di costruzione e di assemblaggio di macchinari, quadri, parti di impianto prefabbricate ecc. per le verifiche e i collaudi ritenuti necessari dalla Direzione Lavori, che saranno a completo carico dell'Appaltatore.

L'esito favorevole delle prove, non esonera l'Appaltatore da ogni responsabilità nel caso che, nonostante i risultati ottenuti, non si raggiungano, nelle opere finite, i prescritti requisiti.

Tutti i materiali descritti nella presente specifica tecnica, devono essere rispondenti alle seguenti prescrizioni:

- di primaria marca e qualità. L'assuntore dovrà prima dell'ordinazione precisare per iscritto il nome del fabbricante scelto ed il tipo o il modello del materiale fornito ed ottenere dalla Committente l'approvazione relativa;
- perfettamente funzionanti e completi di ogni loro parte. Il Fornitore sarà tenuto a sostituire a sue complete spese, essendo a suo carico anche gli oneri derivanti da tale sostituzione, i materiali che venissero trovati in difetto rispetto alle prescrizioni delle specifiche di contratto;
- montati a perfetta regola d'arte seguendo i disegni esecutivi di montaggio nonché le prescrizioni ed i consigli indicati dal costruttore.

3.0 DATI TECNICI DI PROGETTO

3.1. Condizioni ambientali

L'installazione avverrà all'interno in ambiente normale.

La temperatura ambiente sarà al massimo di 30°C.

3.2. Valori nominali di riferimento

- ente erogatore energia elettrica	AEM
- tensione di alimentazione in bassa tensione	380/220V
- frequenza nominale	50Hz
- sistema di distribuzione	TN-S

3.3. Livelli medi di illuminamento

- Norma UNI 10380
- Norme CEI emanate dal CT 34
- Norma Europea 12464-1

Le lampade, dovranno essere dei seguenti tipi:

- ad alta resa cromatica (IRC>85-90)

- SALA MEETING	500 lux,
- DEPOSITO	300 lux,
- Illuminazione di sicurezza	5 lux,

L'illuminamento dovrà evitare fenomeni di abbagliamento sia diretto che indiretto.

4.0 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

Gli impianti elettrici sono stati dimensionati considerando le potenze elettriche assorbite dagli impianti di illuminazione e f.m., dagli impianti relativi al controllo del microclima interno (centrale frigorifera, centrale termica), dagli impianti elevatori, etc.

4.1. Quadro generale

Il quadro sarà conforme alle Norme CEI 17-13/1.

Per ogni colonna sarà prevista una canale cavi laterale contenente le morsettiere di attestazione dei cavi in partenza.

Saranno previsti contatti ausiliari di allarme per l'eventuale collegamento al sistema di supervisione centralizzato futuro.

4.2. Distribuzione f.m.

Il quadro sarà costituito da un sezionatore generale e da un adeguato numero di interruttori automatici magnetotermici differenziali per la protezione dei singoli circuiti luce e circuiti prese.

L'alimentazione del quadro elettrico sarà derivata dal quadro generale b.t..

Le passerelle in fe-zincato saranno di tipo asolato.

Le asole di passaggio fra locale quadro - cavedio e ambiente saranno opportunamente sigillate per la protezione contro gli incendi.

All'interno dell'area Meeting saranno previste passerelle in ferro zincato asolate, poste sotto il pavimento per la distribuzione dei circuiti, all'interno delle passerella pavimento saranno previsti dei pozzetti con prese elettriche e dati.

Per ogni pozzetto saranno previste n.1 presa universale (Shuko + bipasso) e n.2 prese bipasso da 2x10/16A+T..

4.3. Impianto di illuminazione

La distribuzione sarà realizzata con cavi posti nelle tubazioni già previste per la distribuzione f.m.

Le derivazioni agli apparecchi illuminanti saranno realizzate con cassette di derivazione complete di morsettiera.

Per ogni locale sarà previsto il comando luce.

L'illuminazione di sicurezza delle centrali sarà realizzata mediante apparecchi illuminanti dotati di complesso autonomo di alimentazione costituito da raddrizzatore, inverter, batterie.

La batteria garantirà una autonomia di 1 ora.

Gli apparecchi con complesso autonomo saranno dello stesso tipo di quelli utilizzati per l'illuminazione normale e saranno di tipo "normalmente acceso".

Sarà previsto il circuito di presenza tensione per il comando della scarica.

Tutti i corpi illuminanti saranno singolarmente rifasati a $\cos\phi=0,9$.

Le lampade fluorescenti da 18, da 36W, e da 58W saranno del tipo ad alta efficienza da 1450, da 3450 e da 5400 lumen.

4.4. Impianto di terra

Il conduttore di terra verrà portato al quadro insieme ai conduttori di alimentazione.

Saranno collegate a terra tutte le apparecchiature elettriche, i poli centrali delle prese, i corpi illuminanti, le passerelle, le tubazioni metalliche, i canali di ventilazione e tutte le masse e le masse estranee.

4.5. Impianto fonia-dati

Il cablaggio all'interno del complesso sarà di tipo strutturato e supporterà i servizi fonia e dati, integrati.

Ciascun cavo dovrà essere attestato a certificato nel rispetto di quanto previsto nella norma EN 50173 e più precisamente si dovrà eseguire:

Il cablaggio avrà origine dall'armadio centro stella posto al piano come rappresentato nello schema allegato.

Il cablaggio prevederà il collegamento stellare di tutte le prese.

Il collegamento sarà effettuato per ogni posto operatore con n.3 cavi FTP, entrambi terminati con prese RJ 45 sia lato armadio (su pannello) sia lato posto utente (prese a parete).

Le specifiche elettrico-trasmissive del cavo saranno ampiamente all'interno dei valori previsti per la categoria 5e (standard EIA/TIA).

Il cavo sarà composto da n.4 coppie in rame solido, intrecciato, 24 AWG, protetto con schermo globale in alluminio.

Guaina in materiale termoplastico di tipo non propagante l'incendio ed a bassa emissione di fumi e gas (halogen free) (CEI 20-37, CEI 20-38).

Impedenza caratteristica 100 Ohm, idoneo per reti fino a 100Mhz.

Il codice colore delle coppie sarà identico a quello utilizzato sulle prese.

Tutte le prese RJ45 saranno del tipo schermato.

Normalmente due prese saranno dedicate alla trasmissione dati, l'altra al servizio telefonico.

Le tre prese comunque in conseguenza del tipo di cablaggio potranno essere dedicate a servizi diversi o uguali.

La modifica sarà attuata solo sul pannello di distribuzione scambiando i patch cord in uscita dalle prese RJ45 lato utente, da trasmissione dati a fonia o viceversa.

Nell'armadio passivo saranno installati i pannelli di distribuzione con modularità base 24 che ospiteranno tutte le prese RJ45 opportunamente numerate ed accoppiate (TD-FONIA).

La numerazione sarà progressiva per posto utente.

Per ogni posto operatore cioè saranno previste due prese TD ed una presa fonia codificate con lo stesso numero identificativo, e diverso colore identificativo.

Il collegamento delle prese dati con i relativi moduli server posti nell'armadio sarà realizzato con "patch line cord" schermati con spine RJ45 e di colore identificativo delle loro funzioni.

Il collegamento delle prese telefoniche con i blocchi di terminazione telefonica sulla quale sono attestati i cavi multicoppia costituenti la rete primaria, telefonica provenienti dal permutatore esistente nel locale centrale telefonica, sarà realizzato con "patch line cord" non schermati che, attestati mediante innesto a spina al blocco, avranno dall'altro lato una spina RJ45.

Il passaggio dei cavi avverrà lateralmente ai rack con fissaggio e sostegno mediante anelli passacavo.

Sulla parte frontale saranno realizzate le permutazioni richieste, tali da rendere possibili le connessioni fra gli utenti e gli apparati centralizzati o degli utenti fra di loro.

I collegamenti e le attestazioni potranno essere effettuate solo dal fronte.

I connettori RJ45 saranno tutti schermati standard ISO 8877.

Ogni posto operatore sarà composto da una cassetta da incasso su cui saranno installate n.3 prese RJ45 standard schermate conformi allo standard ISO 8877.

Entrambi le connessioni saranno conformi alla categoria 5e.

Sulle prese sarà previsto un codice colore per individuare il servizio dati o fonia.

Sulle prese sarà previsto il numero identificativo della linea.

Stesso identificativo sarà previsto sulle prese montate sull'armadio HUB.

Le prese a parete saranno complete di supporti in resina e di placche.

4.6. Impianto rivelazione incendi

L'impianto sarà costituito essenzialmente da:

- centrale rivelazione fumi a microprocessore
- rivelatori ottici di fumo
- pulsanti manuali di allarme
- pannelli di segnalazione allarme incendio.

Il posizionamento dei sensori in campo, per le aree e/o i locali protetti, sarà realizzato in accordo alle Norme UNI 9597.

In corrispondenza delle uscite di sicurezza saranno previsti pulsanti di allarme manuale.

Il collegamento della centrale con i sensori in campo sarà mediante loop, realizzato con cavi di tipo twistato non schermato non propagante l'incendio secondo CEI 20-22.

I cavi avranno sezioni e formazioni conformi alle funzionalità richieste dall'impianto.

I circuiti saranno posati entro tubazioni in PVC rigido RK15, posate sopra il controsoffitto o in vista e separate dagli altri impianti.

5.0 PRESCRIZIONI E CARATTERISTICHE MATERIALI

5.1. Quadro elettrico area meeting

Generalità

Il quadro dovrà essere costruito conformemente alle prescrizioni della presente specifica nonché alle norme CEI 17-13/1 fascicolo 2463/E.

Il quadro sarà per appoggio a parete con accesso solo dal fronte.

Caratteristiche tecniche

- tensione di esercizio	380V
- tensione di riferimento per isolamento	1kV
- tensione di prova a 50Hz per 60 sec.	2,5kV

Prescrizioni generali

Il quadro sarà costruito in robusta lamiera di acciaio opportunamente ribordata e priva di difetti superficiali e distorsioni.

La struttura sarà zincopassivata.

I pannelli smontabili saranno imbullonati o, in alternativa chiusi con dispositivi apribili solo con chiavi speciali.

Le strutture dei quadri dovranno poter realizzare i seguenti collegamenti esterni:

cavi di potenza: ingresso/uscita dall'alto.

cavi ausiliari: ingresso/uscita dall'alto.

Con la portella aperta dovrà quindi essere garantito un grado di protezione non inferiore a IP 20.

Verniciatura

Il quadro dovrà essere verniciati con polveri epossidiche in colore da definire successivamente a cura D.L.

Trattamenti standardizzati del costruttore possono essere accettati previa approvazione.

Parti mobili, bulloneria e minuteria dovranno essere zincopassivate.

Barrature e isolanti

Esse saranno costituite in modo da poter sopportare le correnti di cto/cto specificate senza alcuna perdita di funzionalità.

La durata di cto.cto si intende pari a 1 secondo.

Il costruttore preciserà il D t adottato, quando sia diverso da 35°C.

Le sbarre dovranno essere infilate in apposite guaine termorestringenti antifiama.

Le giunte saranno dimensionate secondo Tab.UNEL ed i relativi bulloni saranno assicurati con mezzi idonei contro lo svitamento.

I reggisbarra saranno realizzati in fibra di vetropoliestere tipo GP03.

I materiali isolanti sintetici saranno verniciati con smalti antitraccia, sempre che la loro resistenza alle scariche superficiali non sia assicurata dalla qualità del materiale stesso.

Identificazione

Il quadro sarà identificato da una targhetta in caratteri sufficientemente grandi.

Tutti i comandi, le segnalazioni e le misure saranno identificati mediante targhette apposte in prossimità dell'apparecchio.

I relativi testi dovranno essere chiaramente leggibili.

Gli apparecchi interni al quadro saranno identificati con targhette riportanti le sigle usate sul relativo schema.

Tutte le targhette saranno eseguite su laminato plastico bicolore mediante incisioni pantografate.

Le morsettiere saranno identificate mediante sigle e numero di morsetto.

I conduttori di cablaggio saranno identificati con collarini numerati riportanti il numero del filo ad ogni capo del collegamento.

Sulle sbarre dovrà essere indicata la codifica delle fasi.

Collegamenti e morsettiere

Ogni morsetto non alloggerà più di 2 collegamenti, per cablaggi interni e non più di uno per il collegamento verso l'esterno.

I morsetti verranno disposti in modo da consentire l'ordinato collegamento dei cavi esterni, evitando la sovrapposizione dei relativi pettini.

I cablaggi interni verranno eseguiti con fili flessibili tipo non propagante l'incendio secondo CEI 20-22 e a bassissima emissione di fumi e gas tossici secondo CEI 20-37 e 20-38, tipo N07G9-K, di sezione minima 1,5mmq, tranne ove la corrente circolante non richieda sezioni maggiori.

I morsetti impiegati saranno sempre di almeno una grandezza superiore a quella del conduttore.

La terminazione diretta, senza interposizioni di morsettiera dei cavi ausiliari agli apparecchi contenuti nel quadro non é ammessa.

I contatti ausiliari a disposizione per il centro di controllo saranno cablati fino a morsettiera con conduttori schermati.

Collaudi in officina

A fine lavori di montaggio in officina e prima della spedizione in cantiere saranno eseguite le seguenti prove e controlli:

- 1) controllo a vista e dimensionale;
- 2) controllo dell'esecuzione dei cablaggi e dei materiali utilizzati;
- 3) prove d'isolamento a frequenza industriale e alla tensione di 2500 V per 60 sec. per i circuiti principali, 2000 V per 60 sec. i circuiti di misura e protezione.

In questa prova gli eventuali apparecchi elettronici potranno essere scollegati.

- 4) prove di funzionamento di ogni singolo circuito;
- 5) verifica della rispondenza del quadro con i documenti d'ordine, disegni, schermi, morsetti, etc.;
- 6) esame a vista distanze in aria e superficiali;
- 7) verifica grado di protezione meccanica;
- 8) verifica taratura relé di protezione;
- 9) prova di intervento dei relé di protezione;
- 10) verifica di continuità dei circuiti di protezione;
- 11) verifica a campione dei collegamenti imbullonati;
- 12) verifica di protezione contro i contatti indiretti;
- 13) verifica della resistenza di isolamento a 500V.

Tutte le apparecchiature ed il personale occorrente per l'effettuazione delle prove saranno a carico del Fornitore.

Questi dovrà redigere i verbali di collaudo, in n.4 copie, che saranno controfirmati dagli incaricati della Committente.

Il fornitore avviserà, con almeno 15 gg.di anticipo, la Committente dell'avvenuto approntamento delle apparecchiature.

Le prove di collaudo verranno eseguite alla presenza di rappresentanti della Committente secondo un programma da stabilire.

5.2. Cavi elettrici di potenza - aux

Tutti i cavi impiegati nella realizzazione degli impianti descritti nella presente specifica dovranno essere rispondenti all'unificazione UNEL ed alle norme costruttive stabilite dal Comitato Elettrotecnico Italiano.

I cavi devono essere posati con una adeguata ricchezza (almeno 1 metro in più di quello strettamente necessario) per far fronte a eventuali spostamenti dei punti di utilizzo e per rendere possibile il rifacimento delle giunzioni.

Cavi entro tubazioni:

I cavi infilati entro tubazioni devono essere in pezzatura unica;

la tensione massima di tiro dei cavi deve essere inferiore a quella raccomandata dal costruttore;

la posa va fatta ad una temperatura ambiente non inferiore a 5°C;

per ciascun cavo, alle terminazioni e in corrispondenza di ogni pozzetto o cassetta di infilaggio, bisogna applicare targhette resistenti alla corrosione riportanti il contrassegno indicato nella tabella cavi.

I percorsi interrati devono essere segnalati in superficie con appositi cartelli. La distanza tra due segna percorso successivi non deve superare i 20 metri.

Cavi entro canaline, passerelle, in cunicoli:

- I cavi devono essere staffati alle passerelle con adeguati morsetti, ad intervalli da definire in relazione alla loro sezione e allo sviluppo orizzontale oppure verticale delle passerelle.

- La pressione esercitata dai morsetti sulle guaine e gli isolanti dei cavi non deve provocare danni meccanici agli stessi.

-I cavi di alimentazione e di segnalazione e comando, appartenenti a una singola utenza, possono essere staffati con un unico morsetto.

- i cavi unipolari devono essere staffati con morsetti in materiale amagnetico,

- l'uso di fascette fissa cavo è ammesso nel caso siano in materiale non propagante la fiamma,

lungo l'intero percorso di ciascun cavo, con intervalli non superiori a 20 metri, oltre che in corrispondenza all'ingresso a ciascuna apparecchiatura bisogna riportare il contrassegno indicato sulla tabella cavi. L'intervallo si riduce a 5 metri per i cavi posati nei cunicoli.

I cavi devono essere disposti in modo da evitare pericolosi surriscaldamenti, per effetto induttivo, su strutture metalliche attraversate o adiacenti,

i conduttori delle linee realizzate con cavi unipolari devono essere trasposti per lo meno ogni 20 metri.

Giunti e terminali:

I giunti ed i terminali B.T. devono essere realizzati conformemente alle prescrizioni dei costruttori.

Le giunzioni dei cavi di B.T. si possono eseguire solamente all'interno di cassette di derivazione facilmente accessibili,

i capicorda devono essere del tipo a compressione ,

nel punto di intestatura non è ammesso ridurre la sezione del conduttore,

l'azione del taglio per l'asportazione del materiale isolante non deve intaccare i conduttori,

i cavi devono essere fissati con staffe o morsetti presso i punti di sfioccamento, in modo da non trasmettere sforzi meccanici ai conduttori connessi ai morsetti,

le terminazioni vanno preisolate o protette con guaina termorestringente,

almeno una terminazione dei cavi trifasi va realizzata in modo da consentire l'agevole trasposizione di due fasi durante la prova del corretto senso ciclico ,

nel caso di più conduttori in parallelo per ciascuna fase ogni conduttore deve aver il proprio capocorda,

il colore del materiale isolante dei conduttori deve rispettare il seguente codice

L'identificazione delle fasi tramite il colore del materiale isolante è facilitato se è lo stesso per l'intero impianto. A tale scopo si prescrive di adottare il colore adottato per i morsetti di bassa tensione dei trasformatori della alimentazione.

l'isolante dei cavi per corrente continua sarà di colore rosso per quello positivo e di colore blu per quello negativo.

i cavi per segnalazione, comando, misura, telefonici, dovranno essere numerati, la numerazione si realizza applicando alle estremità marcafili ad anello recanti nell'ordine i numeri del morsetto e la sigla della morsettiera o apparecchiatura alla quale in conduttore è collegato.

In particolare saranno impiegati:

Relazione Specialistica

- conduttori flessibili unipolari con tensione normale di esercizio 450/750V tipo N07-G9-K (AFUMEX) per posa entro tubazioni in PVC e passerelle in PVC sui circuiti di energia con tensione fino a 220/380V e per correnti deboli, esclusi i circuiti telefonici, tipo non propaganti l'incendio CEI 20-22 a ridottissima emissione di fumi e gas tossici e assenza di gas corrosivi secondo CEI 20-37 parti 1° e 2° 3° e CEI 20-38;
- cavi flessibili unipolari o multipolari FG70M1/4 isolati in materiale termoplastico sotto guaina di materiale termoplastico non propagante l'incendio secondo IEC 332-3cat. per tensione di esercizio fino a 1000V a ridotta emissione di gas secondo CEI 20-37 parti 1° 2° e 3° per impiego nei circuiti di energia fino alla tensione di 220-380V per alimentazioni principali per posa su passerelle, in tubazioni metalliche;

La sezione dei cavi di potenza che è indicata nei disegni allegati che fanno parte della presente specifica, non esime l'appaltatore da un controllo della stessa, in funzione dei seguenti parametri:

- portata dei cavi con riferimento al valore ammesso dalla norma IEC 364-5-523;
- secondo la condizione di posa più restrittiva nello sviluppo della linea;
- temperatura ambiente di 30°C;
- caduta di tensione che non deve superare il 4% per f.m. e luce, fra il trasformatore e l'utilizzatore più lontano.

La sezione non deve comunque essere inferiore a:

- 1.5mmq per i circuiti di segnalazione
- 1.5mmq per i circuiti luce
- 2.5mmq per i circuiti f.m.
- 4 mmq. per la dorsale secondaria destinata alla alimentazione di più utilizzatori fissi e di più prese da 16 A;
- 6 mmq. per la dorsale principale.
- La sezione del conduttore di neutro sarà uguale a quella del corrispondente conduttore di fase per sezioni del conduttore di fase inferiori a 16mmq.
- Il grado di isolamento minimo richiesto per i circuiti funzionanti a tensione nominale superiore a 50 Volt, deve essere di grado 07 (450/750 Volt).

Caratteristiche generali

- Formazioni
 - Unipolare

- Multipolare
- 3 unipolari avvolti a spirale visibile per la sezione 240mm²
 - * nei cavi multipolari le anime, contraddistinte con contrassegno di fase, saranno riunite in formazione rotonda con riempitivi a fasciatura non igroscopica.
- I cavi dovranno corrispondere alle norme CEI:
 - 20-14 fascicolo 210 e successive varianti
 - 20-22 fascicolo 351 e successive varianti
 - 20-37 parti 1a, 2a e 3a
 - 20-38
- Sigla di designazione FG70 M1/4
- (secondo norme) UNEL
- Tensione nominale d'isolamento (Eo) tra ciascun
- conduttore e terra 0,6 kV
- Tensione max di riferimento (Um) 1,2 kV
- Grado di isolamento 4
- Portata di corrente in servizio continuativo in aria
- libera a 35°C Secondo Norme IEC 356
- Temperatura max d'esercizio 70°C
- Individuazione delle anime
 - * 1 cond. : nero
 - * 2 cond. : blu-nero
 - * 3 cond. : blu-marrone-nero
 - * 4 cond. : blu-marrone-nero-nero
 - * terra : giallo-verde
- Non è ammessa in alcun caso la nastratura del conduttore di terra
- I cavi oggetto della presente, secondo quanto previsto all'art.1.1.03 delle Norme 20-22 oltre ad avere la guaina verde devono recare, ripetuta ogni metro, la dicitura "antifiamma", o analoga di fabbrica di significato evidente
- La dicitura di cui sopra sarà preferibilmente impressa sulla guaina.

Criteri di posa

Posa in passerella metallica portacavi

I cavi verranno posati affiancati ordinatamente su un doppio strato; altrimenti si farà ricorso a più piani di passerelle con interdistanza minima di 30 cm.

I cavi saranno contrassegnati ogni 20 m. con targhetta in p.v.c. fissata con collare plastico, indicante il tipo di impianto e di servizio.

Nei tratti verticali ed inclinati i cavi saranno fissati alla canalina mediante legatura.

I morsetti di serraggio saranno completi di sella di appoggio alle parti metalliche.

Le passerelle saranno sovradimensionate del 20%.

Nel passaggio da un locale all'altro, saranno previsti diaframmi tagliafuoco, con tenuta al fuoco identica a quella della parete attraversata.

Gli organi di comando e protezione dovranno avere le seguenti caratteristiche:

l'interruttore generale di ascensore dovrà:

essere onnipolare ed in grado di interrompere la continuità metallica di tutti i conduttori attivi, compreso il neutro ed escluso il conduttore di protezione;

recare chiara indicazione di aperto e chiuso;

essere del tipo automatico, magnetotermico;

essere del tipo magnetotermico differenziale a bassa sensibilità se alimentano un quadro elettrico realizzato con contenitore metallico.

Gli interruttori generale luce e F.M. sul quadro elettrico dovranno:

essere onnipolari c.s.d.;

recare chiara indicazione di aperto e chiuso;

essere del tipo automatico e magnetotermico.

Il potere di interruzione non deve mai essere inferiore a 4,5 KA a 220 V, e 6 KA a 380 V, nonché al valore della corrente di corto circuito presente nel punto in cui è installata la protezione.

È vietato :

inserire i fusibili sul conduttore neutro nei circuiti quadripolari;

inserire organi di sezionamento sui conduttori di protezione.

è obbligatorio che nei circuiti fase-neutro sia sezionato anche il conduttore di neutro.

Tutti i materiali e gli apparecchi da utilizzare negli impianti descritti nella presente relazione devono essere adatti all'ambiente in cui devono essere installati; dovranno resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possano essere esposti durante l'esercizio.

Si richiama pertanto l'attenzione sui seguenti punti :

Per la realizzazione della rete di distribuzione interna è permesso l'uso di tubazioni rigide in plastica di tipo pesante purchè abbiano caratteristiche di resistenza alla fiamma (autoestinguenti) in conformità alle corrispondenti norme CEI e sempre che condizioni particolari di protezione meccanica non richiedano l'uso di tubi in acciaio zincato tipo UNI 3824.

Vie cavi

Generalità

Le tubazioni e le passerelle portacavi dovranno essere segnate per tutto il loro percorso in modo visibile e permanente con codici concordati con la Committente in modo da permettere la loro individuazione; devono essere contrassegnati in particolare anche i pezzi speciali di incrocio e di derivazione.

Le cassette di derivazione e le pull box dovranno essere anch'esse contrassegnate con le stesse modalità.

Il sistema, il tipo e la frequenza per l'individuazione, verranno concordati, successivamente all'ordine, con la Committente.

Il sistema di posa deve essere senza soluzione di continuità.

Non è ammessa la posa di cavi nudi, non protetti da idonea via cavi.

Tubazioni portacavi

Percorsi

Le tubazioni devono essere messe in opera parallelamente agli spigoli dei locali e delle strutture principali. Tale prescrizione può non essere rispettata per le tubazioni incassate nei pavimenti e nei soffitti.

Le tubazioni devono essere distanziate di almeno 20 cm da superfici calde (considerando tali anche i rivestimenti protettivi dei tubi, condotti, ecc. caldi) tenendo conto anche delle dilatazioni che si possono verificare durante il normale funzionamento dell'impianto, e di almeno 3 cm dalla superficie di altri tubi, condotti ecc.

I percorsi delle tubazioni devono essere i più brevi possibili.

La posa delle tubazioni deve essere effettuata in modo da non intralciare le operazioni di controllo, di manovra e di manutenzione delle apparecchiature installate.

Suddivisione in tratte, curvature

Le tubazioni devono essere suddivise in tratte mediante raccordi ispezionabili (condulet) o cassette di infilaggio o diramazione in modo che in ogni tratta non ci siano più di 180° di curve (per esempio 2 curve a 90°) per tubazioni contenenti i cavi non armati, o di 90° per quelli contenenti cavi armati; e comunque in modo da rendere agevole l'infilaggio dei cavi. Per evitare danno ai conduttori durante la fase del loro infilaggio devono essere interposte cassette di infilaggio intermedie.

Le cassette di infilaggio e diramazione devono essere fissate mediante sostegni in modo da non trasmettere sollecitazioni ai tubi ed ai cavi che vi fanno capo.

Il tipo, il dimensionamento e l'ubicazione dei raccordi ispezionabili, delle cassette di infilaggio e di diramazione, devono essere scelti adeguatamente affinché i raggi di curvatura dei cavi in essi transitanti non siano inferiori, sia in fase di infilaggio che in assetto definitivo, a quelli prescritti dal costruttore del cavo stesso.

Il raggio di curvatura dei tubi deve essere non inferiore a 8 volte il diametro esterno, salvo casi particolari da esaminarsi di volta in volta dalla D.L.

I tubi curvati non devono presentare ovalizzazione (differenza tra diametro massimo e minimo) superiore al 10% del diametro esterno.

Protezione e pulizia

Prima del montaggio dei tubi deve esserne verificata la pulizia interna che deve essere eventualmente ripristinata; parimenti devono essere eliminate eventuali asperità originate dalle operazioni di montaggio.

Durante le fasi di montaggio, ove necessario per evitare le entrate nei tubi di materiali estranei e proteggere le filettature, le estremità dei tubi devono essere chiuse con idonei tappi provvisori.

Le tubazioni di riserva devono essere chiuse con tappi filettati e devono restare tappate anche dopo la fine dei lavori.

In corrispondenza dei tratti terminali delle tubazioni devono essere installati dei manicotti terminali.

Sostegni e fissaggio a cassette

Le tubazioni in vista devono essere fissate rigidamente alle strutture o alle pareti con sostegni costituiti da fascette, collari, staffe, chiodi ad espansione, zanche, profilati per accoppiamenti multipli (tutte comprese nella fornitura).

Non è pertanto ammesso il fissaggio diretto dei tubi mediante saldatura.

Il fissaggio dei sostegni alle strutture metalliche può essere realizzato con bulloni o mediante saldatura, mentre quello alle strutture murarie può essere realizzato oltre che con chiodi ad espansione, zanche, ecc. anche tramite inserti.

Eventuali applicazioni a strutture metalliche dei sostegni zincati che richiedano operazioni di saldatura alle stesse devono essere realizzate tramite un pezzo intermedio non zincato, saldato alla struttura e imbullonato al sostegno.

A saldatura effettuata il suddetto pezzo intermedio deve essere verniciato con vernici a base di resine epossidiche.

I sostegni devono essere distanziati quanto necessario per assicurare un buon fissaggio delle tubazioni ed evitarne la flessione; in ogni caso la distanza tra due sostegni consecutivi non deve essere superiore a 2,5 m.

L'Appaltatore deve inoltre realizzare le carpenterie aggiuntive necessarie per consentire l'ancoraggio dei sostegni delle tubazioni alle strutture preesistenti.

L'accoppiamento tra tubi e cassette, quadri, passerelle ed apparecchiature deve avvenire con dado, manicotto terminale, interponendo apposita guarnizione in neoprene o altro materiale non invecchiante.

Sono ammessi, in sostituzione di detta guarnizione, e previa approvazione della D.L., sistemi alternativi che garantiscano all'accoppiamento lo stesso grado di protezione delle apparecchiature cui il tubo è accoppiato.

Protezione contro l'acqua

Devono essere adottati gli opportuni accorgimenti per impedire che dai punti terminali delle tubazioni sia convogliata l'acqua alle cassette, quadri o altri contenitori contenenti morsettiere od apparecchiature.

Le tubazioni montate devono avere per l'intero percorso il grado di protezione non inferiore ad IP55 e pertanto nell'esecuzione delle giunzioni devono essere adottati gli appositi accorgimenti.

Si precisa che il lavoro di realizzazione di una rete di tubazioni portacavi non è considerato ultimato sino a quando tutti i raccordi e le cassette non sono stati chiusi con i coperchi e con le relative guarnizioni.

Continuità elettrica e messa a terra

Le tubazioni devono essere realizzate in modo da assicurare la continuità elettrica per l'intero percorso, anche nei punti di fissaggio alle cassette metalliche. Nelle giunzioni delle tubazioni possono essere usati mastici sigillanti a base di zinco o di prodotto simile che assicuri la continuità elettrica. Per tubazioni nei cui giunti siano state applicate guarnizioni, paste o materiali isolanti, la continuità elettrica deve essere assicurata mediante cavallotti di rame di sezione pari a quella del conduttore di fase di sezione maggiore contenuto nel tubo con un massimo di 95 mmq. e un minimo di 6 mmq o di sezione equivalente in altro materiale conduttore, fissati al tubo mediante anelli di pressione in ottone cadmiato con superficie di contatto non inferiore ai 200 mmq. Analogo anello di pressione deve essere predisposto sul tubo alle estremità, per la messa a terra.

Passerelle portacavi

Le passerelle saranno in acciaio zincato del tipo ventilato e/o di tipo chiuso secondo le prescrizioni. Esse devono essere costruite con elementi componibili in lamiera o profilati di acciaio zincati a caldo tali che la loro messa in opera non richieda operazioni di saldatura, ma solo tagli e forature. Il fondo deve essere costituito da lamiera forata, con vuoti interessanti non meno del 50% della superficie.

Quando di tipo a fondo chiuso, saranno previsti fori per lo scarico di eventuale condensa. Qualora sia necessaria la separazione fra i cavi, le passerelle devono essere provviste di divisori, anch'essi in profilati di lamiera zincata a caldo.

I sostegni dovranno essere, ove possibile, di tipo prefabbricato e zincato.

Ove non sia possibile l'impiego di sostegni di tipo prefabbricato, questi possono essere non zincati ed in tal caso devono essere verniciati in modo da garantire una protezione equivalente alla zincatura a caldo.

La zincatura delle passerelle, dei sostegni e degli accessori di montaggio deve essere conforme alle norme CEI 7-6, considerando la carpenteria di classe B indipendentemente dallo spessore.

È ammesso comunque l'uso di processo di zincatura elettrolitica tipo SENZIMIR.

Le curve delle passerelle devono avere un raggio di curvatura tale, dove non esplicitamente indicato, che sia possibile rispettare, nella posa dei cavi, le curvature minime per essi prescritte.

La distanza tra le passerelle sovrapposte, dove non espressamente indicata, deve consentire l'agevole maneggio dei cavi in esse collocati.

Nell'attraversamento verticale di solette devono essere installati telai metallici sporgenti dal pavimento almeno 5 cm, atti ad impedire che acqua, segatura, ecc. cadano sul piano sottostante e adatti alla creazione dello sbarramento antifiamma.

Il fissaggio dei sostegni alle strutture metalliche deve essere realizzato con bulloni o mediante saldatura, mentre quello alle strutture murarie per infissione con chiodi ad espansione, lavoratori preferibilmente al taglio.

Eventuali applicazioni a strutture metalliche dei sostegni zincati che richiedano operazioni di saldatura alle stesse devono essere realizzate tramite un pezzo intermedio non zincato, saldato alla struttura e imbullonato al sostegno.

A saldatura effettuata il suddetto pezzo intermedio deve essere verniciato in modo da garantire una durata confrontabile alla zincatura a caldo.

I sostegni devono essere dimensionati ed essere posti ad una frequenza tale da sostenere il peso proprio dei vassoi e dei relativi coperchi, un carico di 250 kg/mq di superficie delle passerelle, nonché il peso accidentale di 70 Kg ogni 4 metri di passerella. Con i carichi permanenti succitati la freccia, fra due successivi sostegni, deve essere non superiore a un duecentesimo della luce.

I sostegni devono essere distanziati come indicato sui disegni di progetto ed essere presenti nei punti di diramazione delle passerelle e dove iniziano tratti di salita o discesa.

I sostegni devono assicurare inoltre alle passerelle una completa rigidità in tutti i sensi.

Le passerelle devono essere messe in opera in modo da assicurare la continuità elettrica per l'intero percorso.

Qualora la superficie imbullonata di contatto tra tronchi di passerelle contigue sia inferiore a 200 mmq la continuità elettrica deve essere assicurata mediante cavallotti in rame di sezione 95 mmq.

In corrispondenza dei tagli e delle forature la zincatura deve essere ripristinata a freddo mediante l'impiego di prodotti anticorrosivi a base di resine epossidiche.

Lungo tutto il percorso, dove previsto le passerelle saranno complete di coperchi. I coperchi devono essere in lamiera di acciaio e devono essere dimensionati per sopportare un carico accidentale di 70 Kg ogni 4 mt.

I coperchi e i relativi accessori devono essere zincati a caldo. I coperchi devono essere piani e fissati direttamente alle sponde delle passerelle.

I coperchi saranno comunque previsti nei tratti verticali fino a 3 mt. di altezza dal pavimento.

Tubazioni porta cavi rigide in materiale termoplastico

Le tubazioni di diametro devono essere conformi alle tabelle UNEL 37118 ed alle Norme CEI 23 - 8 (RK 15 - serie pesante con marchio IMQ).

Tutte le tubazioni devono essere di tipo autoestinguente.

Le cassette di infilaggio o diramazione devono essere di materiale plastico di tipo autoestinguente e antiurto; il coperchio deve essere fissato con almeno 4 viti di tipo antiperdente e in materiale inossidabile o plastico.

I sostegni dei tubi devono essere di materiale plastico antiurto avente caratteristiche analoghe a quelle del tubo.

Le tubazioni devono avere i percorsi più brevi possibili e tali da non intralciare il transito e le operazioni di manovra e manutenzione delle apparecchiature. Le tubazioni devono essere messe in opera parallelamente agli spigoli del locale e delle strutture principali.

Tale prescrizione può non essere rispettata per le tubazioni incassate nei pavimenti e nei soffitti.

Le tubazioni devono essere distanziate di almeno 20 cm da superfici calde (considerando tali anche i rivestimenti protettivi dei tubi, condotti, ecc. caldi) e di almeno 3 cm dalla superficie di altri tubi, condotti ecc.

Le tubazioni devono essere suddivise in tronchi mediante raccordi ispezionabili (condulet) o cassette di infilaggio o diramazione, in modo che in ogni tronco non ci siano più di 180° di curve (per esempio 2 curve a 90°) per tubazioni contenenti cavi non armati, e di 90° per quelle contenenti cavi armati; esse devono comunque essere divise in modo da rendere agevole l'infilaggio dei cavi.

In ogni caso, quando nell'esecuzione dell'impianto risulti fondata la preoccupazione di danni ai conduttori durante l'infilaggio attraverso le curve, devono essere disposte cassette di infilaggio intermedie.

Il tipo, il dimensionamento e l'ubicazione dei raccordi ispezionabili e delle cassette di infilaggio e di diramazione devono essere scelti in modo che per i cavi che vi transitano vengano rispettati, sia nell'assetto definitivo che soprattutto in fase di infilaggio i raggi minimi di curvatura indicati dal costruttore dei cavi.

Le cassette di infilaggio o diramazione devono essere fissate mediante sostegni in modo da non trasmettere sollecitazioni ai tubi ed ai cavi che vi fanno capo.

Il lavoro di installazione della rete tubi non è considerato finito sino a quando tutti i raccordi e le cassette non sono stati chiusi con i coperchi e le guarnizioni che li completano.

Il raggio di curvatura dei tubi deve essere non inferiore a 8 volte il diametro esterno (10 volte per tubi contenenti cavi armati), salvo casi particolari da esaminarsi di volta in volta con la D.L.

I tubi curvati non devono presentare ovalizzazione (differenza tra diametro massimo e minimo) superiore al 10% del diametro esterno e non devono avere bagnature o fessurazioni.

Per i percorsi interrati le tubazioni devono essere annegate per tutta la lunghezza in un getto di conglomerato cementizio magro adeguatamente armato in corrispondenza di zone di transito di carichi pesanti (strade, piazzali, ecc.); i percorsi interrati devono essere suddivisi in tratte agli estremi delle quali devono essere previsti pozzetti in muratura, vetroresina o simili.

Le tubazioni in vista devono essere fissate alle strutture od alle pareti con sostegni costituiti da profilati metallici e con fascette, collari, staffe, ecc.

Le tubazioni in vista devono essere fissate alle pareti con sostegni distanziali quanto necessario per evitarne la flessione; in ogni caso la distanza tra due sostegni successivi deve essere non superiore a 1 m.

L'accoppiamento tra i tubi di diametro fino a 50 mm e le cassette o le utenze deve essere realizzato mediante raccordo a pressatubo; sistemi analoghi devono essere realizzati per tubi di diametro superiore.

L'accoppiamento tra tubazioni in materiale termoplastico e tubazioni metalliche rigide o flessibili deve essere realizzato tramite l'interposizione di una cassetta di infilaggio di materiale plastico.

Negli impianti in esecuzione interrata, le giunzioni tra tubi devono essere eseguite mediante manicotti e applicazioni di mastice.

Le cassette in materiale plastico sporgenti ed i relativi sostegni devono avere le stesse caratteristiche prescritte per le cassette di infilaggio o diramazione.

Il grado di protezione deve essere IP55.

5.3. Distribuzione f.m.

Gli impianti di distribuzione f.m. dovranno essere realizzati con cavi non propaganti l'incendio secondo le norme CEI 20-22 a bassissima emissione di fumi, gas tossici e corrosivi, secondo CEI 20-37, tipo FG70M1/4 grado 4 e tipo N07G9-K, grado 3.

I cavi avranno grado di isolamento 4, e saranno a doppio isolamento.

È possibile l'utilizzo di fili di grado 3, solo se posati entro tubazioni in PVC.

Le sezioni dei circuiti principali di alimentazione sono indicate sugli schemi unifilari dei quadri di distribuzione.

Le derivazioni partenti dalle cassette di derivazione poste sulle passerelle avranno sezione non inferiore a 2,5 mmq.

Le derivazioni alle prese da 2x16A+T, siano esse singole o in formazione multipla, avverranno con cavi aventi sezione minima di 2,5 mmq.

Le derivazioni saranno realizzate solo entro cassette di derivazione complete di morsettiera.

I morsetti saranno di tipo fisso, montati su guida DIN.

Non sono ammessi morsetti a cappuccio.

Le tubazioni per l'impianto f.m. dovranno consentire sfilabilità degli impianti.

A tale scopo il grado di riempimento non sarà mai superiore al 50%.

Le prese dovranno essere montate con asse orizzontale parallelo al pavimento e dovranno avere le seguenti distanze minime fra asse presa e piano di calpestio:

- montaggio a parete 175 mm
- montaggio a torretta 40 mm

Le prese saranno complete di supporto in materiale isolante e placca in alluminio anodizzato.

5.4. Apparecchi illuminanti

5.4.1. **Apparecchi illuminanti magazzino.**

Apparecchio illuminante per luce diretta, con lampade fluorescenti da 2x58W materiale in polycarbonato IP65.

Il tipo ed il colore del tubo verranno scelti dalla Committente successivamente alla campionatura.

L'apparecchio illuminante sarà munito di marchio "F".

5.4.2. **Apparecchi illuminanti da incasso**

Apparecchio illuminante da incasso, tipo KRIPTOS della Errebiluce o simile sistema modulare fluorescente da incasso a scomparsa totale, per pareti in cartongesso. Realizzato in estrusione di alluminio verniciato a polveri accoglie lampade fluorescenti senza zone d'ombra in corrispondenza del portalampade da 24 39 o 54W.

5.4.3. **Complessi autonomi di alimentazione**

L'apparecchio illuminante sarà identico, a quello precedentemente descritto con l'aggiunta del complesso autonomo di alimentazione con raddrizzatore carica batteria, inverter, batteria al NiCd, relè di minima tensione.

Il complesso autonomo sarà inoltre provvisto di dispositivo elettronico di protezione della batteria a fine scarica, ingresso per l'interruttore di esclusione emergenza, led di indicazione batteria scarica.

Il led sarà visibile dall'esterno senza smontare alcun elemento e sarà fissato al corpo stesso.

La batteria sarà ermetica di tipo esente da manutenzione.

La durata dell'illuminazione di sicurezza non dovrà essere inferiore ad 1 h a flusso luminoso costante.

Il complesso autonomo alimenterà n.1 dei tubi fluorescenti di ogni apparecchio.

L'apparecchio illuminante per la luce di sicurezza dovrà essere del tipo ad "Illuminazione Permanente" cioè il tubo fluorescente è acceso e funziona normalmente come illuminazione generale.

In caso di mancanza della tensione di rete lo stesso tubo continua ad illuminare grazie al complesso prima accennato; non appena ritorna la rete, il complesso si stacca automaticamente e ricarica le batterie al NiCd.

5.4.4. **Apparecchio illuminante U.S.**

Apparecchio illuminante di emergenza logica Led tipo LGFM 24W SE COD 12184FM ART LGFM 24W della philips o similare per l'illuminazione di sicurezza, tipo normalmente spento, con corpo e schermo in policarbonato prismaticizzato internamente,.

L'apparecchio sarà completo di pittogramma US conforme al D.L.vo n.493 del 14/08/96.

Sarò per montaggio a parete.

L'apparecchio sarà completo di complesso autonomo di alimentazione con raddrizzatore carica batteria, inverter, batteria al NiCd, relè di minima tensione.

Il complesso autonomo sarà inoltre provvisto di dispositivo elettronico di protezione della batteria a fine scarica, ingresso per l'interruttore di esclusione emergenza, led di indicazione batteria scarica.

La batteria sarà ermetica, di tipo esente da manutenzione.

La durata dell'illuminazione di sicurezza non dovrà essere inferiore a 2h a flusso luminoso costante.

5.4.5. **Caratteristiche generali**

Tutti gli apparecchi illuminanti con lampade fluorescenti saranno provvisti di reattore elettronico, di tipo monolampada e bilampada.

Tutti i condensatori di rifasamento dovranno essere esenti da PBC (con dichiarazione scritta del Costruttore) e protetti contro le radiointerferenze.

Gli apparecchi illuminanti dovranno essere costruiti in modo tale da limitare il contenuto di armoniche di ordine dispari a non più del 20% dell'armonica fondamentale e la terza armonica a non più del 10% dell'armonica fondamentale.

Gli apparecchi illuminanti per posa su controsoffitto dovranno essere realizzati con scuretti idonei per il montaggio sul controsoffitto stesso.

Tutti gli apparecchi illuminanti montati sul controsoffitto dovranno essere adattati allo stesso sia come colore che come finitura e sistema di montaggio.

Tutti gli apparecchi illuminanti dovranno essere forniti completi di ogni accessorio nessuno escluso per dare i medesimi perfettamente funzionanti.

Il condensatore di rifasamento sarà a film plastico autorigenerante.

Saranno previsti fusibili di protezione per ogni lampada, fissati al corpo stesso, di tipo sezionabile.

Tutti i cablaggi interni saranno realizzati con cavetti rigidi, resistenti alla temperatura, tipo HT 105 C (105°C), non infiammabili, a bassa esalazione di gas clorici, tipo IMQ per corpi illuminanti.

Tutti gli apparecchi saranno completi di lampada.

Quelli per le U.S. dovranno essere completi di pittogrammi conformi all'ultima normativa europea.

Tutti gli apparecchi illuminanti saranno muniti di Marchio Italiano di Qualità (IMQ).

Gli stessi dovranno essere sottoposti a campionatura.

Per gli apparecchi illuminanti con parabola in alluminio il montaggio della parabola dovrà essere previsto in un tempo successivo al montaggio del corpo e della lampada in modo da poter consegnare i corpi stessi perfettamente puliti a fine lavori.

Tutti gli apparecchi illuminanti montati su controsoffitto e quelli montati su superfici combustibili dovranno essere muniti di marchio "F".

Le quotazioni di cui al computo metrico dovranno essere comprensive di:

- reattore rifasato per i corpi illuminanti fluorescenti;
- fusibili di protezione;
- tubi fluorescenti da 18W, 36W e 58W;
- lampade fluorescenti;
- complessi autonomi di alimentazione;
- viti a tasselli e/o pendini per il fissaggio del corpo illuminante;

Ad ordine assegnato il Fornitore degli apparecchi illuminanti dovrà redarre tutti i calcoli illuminotecnici per i locali tipo che saranno richiesti dalla D.L.

5.5. Distribuzione impianto di illuminazione

Le sezioni dei circuiti di dorsale saranno con sezione minima 2,5mmq mentre quelle relative alle derivazioni agli apparecchi illuminanti saranno realizzate con conduttori della sezione minima di 1,5 mmq.

Sia le linee di dorsale che quelle di derivazione saranno realizzate in cavo di tipo non propagante l'incendio secondo CEI 20-22, a bassissima emissione di fumi, gas tossici e corrosivi secondo CEI 20-37 e CEI 20-38, tipo FM9 avente grado di isolamento 3, per i percorsi in passerella, e/o entro tubazioni in PVC, e FG70M1 grado 4 per i percorsi in passerella e/o tubazione metallica.

Per i circuiti alimentanti gli apparecchi illuminanti muniti di complesso autonomo di alimentazione dovrà essere previsto il filo di presenza tensione collegato al quadro di alimentazione.

Tutte le derivazioni saranno eseguite mediante cassette di derivazione.

I morsetti dovranno essere di tipo fisso montati su guida DIN.

Non sono ammessi morsetti a cappuccio o comunque volanti.

Non è ammessa l'esecuzione dell'entra/esci dei circuiti sugli apparecchi illuminanti.

Le dorsali principali della distribuzione saranno posate su passerelle poste a soffitto munite di cassette di derivazione in PVC autoestinguente.

Le cassette saranno poste sul bordo della passerella.

Le derivazioni ai moduli continui saranno realizzate mediante cavo 2x1,5mmq+T di tipo spiralato, da cassetta da incasso con frutto pressacavo.

5.6. Impianto di terra

I materiali impiegati dovranno essere nuovi di fabbrica ed esenti da difetti, il grado di lavorazione dovrà essere conforme alla migliore tecnologia corrente.

In ogni caso, la realizzazione dell'impianto ed i materiali utilizzati dovranno essere in conformità con le norme CEI e con la normativa antinfortunistica vigente (DPR 547 ed altri).

Si precisa inoltre che:

- tutti i capicorda dovranno essere del tipo a compressione
- piastrine, terminali e bulloneria varia dovranno essere in acciaio inox
- rondelle ed eventuali altri accessori dovranno essere in acciaio inox
- tutti i conduttori dovranno essere opportunamente codificati con targhetta con l'indicazione del servizio ad entrambi le estremità.

I giunti e le derivazioni all'impianto di terra interrato dovranno essere eseguiti mediante connettori a compressione.

La distribuzione della rete secondaria avrà origine dai piatti di rame previsti in ogni base cavedio.

Il collegamento di terra dei quadri elettrici, delle masse metalliche e delle masse estranee metalliche di ogni ordine e grado che comunque possono andare in tensione in conseguenza di eventuali guasti, tubazioni metalliche poste entro una sfera di diametro 2,5m da un qualsiasi punto di tensione, o che ci potrebbe andare in conseguenza di un guasto, sarà realizzato mediante connessione alla rete di terra secondaria attraverso corda di rame isolata di sezione non inferiore a 6mmq.

Per i quadri, la sezione della corda di terra sarà uguale alla sezione del conduttore di neutro del cavo di alimentazione e sarà di tipo isolato.

La bulloneria varia, le rondelle e gli eventuali altri accessori dovranno essere in acciaio inox.

Alla rete di terra vanno collegate, oltre a quanto fin qui detto (quadri, passerelle, strutture metalliche e tutto quanto definito grandi masse metalliche dalle Norme CEI e/o DPR 547), i poli centrali delle prese, i corpi illuminanti e tutto quanto, che normalmente non è in tensione, potrebbe, per un guasto, andare in tensione.

Queste ultime apparecchiature verranno collegate a terra attraverso i fili di rame isolati compresi nelle formazioni dei cavi di alimentazione.

Anche le apparecchiature elettriche di limitato assorbimento verranno collegate a terra mediante connessione alla sbarra di terra dei quadri tramite il conduttore di terra del cavo di alimentazione.

Ai fini della protezione contro le sovratensioni indotte sulle linee entranti per effetto delle scariche atmosferiche, tutte le masse metalliche estranee entranti nel volume relativo all'area oggetto dell'intervento dovranno essere collegate al collettore di equipotenzialità.

Tutti i conduttori di terra isolati dovranno avere guaina di colore giallo/verde.

Un collegamento equipotenziale supplementare da 4 mmq. è da realizzare in ogni locale da bagno o per doccia per collegare fra loro e all'impianto di terra tutte le masse estranee presenti.

Misure di protezione contro i contatti indiretti

Poiché il sistema di distribuzione in oggetto è un sistema TN-S, le caratteristiche dei dispositivi di protezione e le impedenze dei circuiti devono essere tali che, se si presenta un guasto di impedenza trascurabile in qualsiasi parte dell'impianto tra un conduttore di fase ed un conduttore di protezione o una massa, l'interruzione automatica dell'alimentazione avvenga entro il tempo specificato, soddisfacendo la seguente condizione:

$$Z_s * I_a \leq U_o$$

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 di 0,4 sec per U_o pari a 230 V (tab. 41A Norma CEI 64-8/4), se c'è presenza di interruttore differenziale I_a è la corrente differenziale nominale I_{dn} .

U_o è la tensione nominale in c.a., valore efficace tra fase e terra.

Nel caso peggiore con la protezione differenziale degli interruttori generali tarata ad un massimo di $I_a = I_{dn} = 30A$, l'impedenza dell'anello di guasto deve essere inferiore a:

$$Z_s \leq U_o / I_{dn}$$

$$Z_s \leq 230 / 30$$

e cioè

$$Z_s \leq 7,66 \text{ Ohm}$$

5.7. Impianto rivelazione fumi

5.7.1. **Base rivelatore standard**

La base sarà idonea per tutti i tipi di rivelatori.

La base deve essere attrezzata con morsetti in grado di assicurare il collegamento di cavi fino a 1,5mmq.

I morsetti saranno doppi per permettere l'ingresso/uscita del loop di controllo.

La base standard deve essere fornita con piastra a tenuta a protezione dalla sporcizia, polvere, condensa o acqua, e sarà di tipo a zoccolo.

Deve essere possibile il controllo e la verifica del circuito di zona prima dell'inserimento di ciascun rivelatore.

La base standard deve poter essere protetta da rimozioni non autorizzate e manomissioni con una chiusura meccanica del rivelatore.

I punti di contatto del rivelatore devono essere progettati per garantire la sicurezza dello stesso ed assicurare il contatto continuo anche nel caso di continue vibrazioni.

Tutti i circuiti elettronici devono essere protetti contro le sovracorrenti e le interferenze elettromagnetiche.

Tutti i circuiti elettronici devono essere costituiti da componenti a stato solido ed a tenuta stagna per prevenire i danni causati dalla polvere, dalla sporcizia o dall'umidità.

Nessuna base deve essere danneggiata da un'inversione di polarità o da un circuito di zona difettoso.

La base standard deve permettere l'inserimento a scatto di un modulo elettronico per pilotare gli indicatori ottici di ripetizione allarme dove previsto.

La base standard deve comprendere un led di allarme.

5.7.2. **Rivelatore ottico di fumo**

Deve essere di tipo analogico.

Sarà in grado di operare una discriminazione tra fuochi reali ed allarmi intempestivi, che possono essere causati da correnti d'aria, polvere, insetti, repentine variazioni di temperatura, corrosione, etc.

Dovrà trasmettere un segnale di corrente analogico direttamente proporzionale alla densità di fumo presente. Tutti i circuiti saranno protetti contro le sovracorrenti e le interferenze elettromagnetiche. Non ha componenti soggetti ad usura.

Il rivelatore avrà un circuito di uscita analogica in grado di controllare la trasmissione di segnali all'interno di un loop a due soli conduttori costantemente sorvegliati. La trasmissione avverrà attraverso una comunicazione continua (consistente in interrogazione/risposta) tra sensore e centrale. Il rivelatore trasmetterà alla centrale un valore analogico corrispondente alla propria sensibilità che verrà confrontato con i dati residenti nel software del sistema di manutenzione.

La sensibilità del rivelatore sarà conforme alla EN54.

Il rivelatore ottico di fumo deve garantire una risposta uniforme nel tempo.

Devono regolare automaticamente l'intensità della sorgente di luce in modo da compensare eventuali disturbi dovuti ad un accumulo di sporcizia o di polvere nella camera di misura.

La densità di fumo nella camera deve venire misurata da un sistema ottico simmetrico.

Il principio utilizzato per la rivelazione deve consistere in un circuito ad amplificazione differenziale di impulsi luminosi multipli in modo da prevenire i falsi allarmi.

Tutti i circuiti devono essere allo stato solido e sigillati ermeticamente in modo da prevenire eventuali disturbi causati da polvere, sporcizia o umidità.

Nessun rivelatore deve essere danneggiato da inversioni di polarità o collegamenti elettrici difettosi.

Deve inoltre essere possibile effettuare il test di sensibilità di un rivelatore sul luogo di installazione.

L'intervento di un rivelatore deve essere chiaramente riconoscibile dall'esterno per mezzo di un diodo (led) a luce rossa lampeggiante di sufficiente luminosità, posto sulla base del rivelatore.

Un'apposita rete metallica deve prevenire l'ingresso di insetti nella camera di misura.

Il rivelatore deve essere applicato alla base con un semplice meccanismo di innesto per facilitarne la manutenzione.

Il costruttore deve produrre e fornire delle apparecchiature di prova per permettere il test e la sostituzione dei rivelatori di fumo.

5.7.3. **Pulsante manuale di allarme**

Il pulsante di allarme manuale deve essere elettricamente compatibile con i rivelatori automatici in modo che possa essere collegato sullo stesso loop e dovrà essere ad indirizzamento individuale.

Il pulsante deve avere un armonioso design e una dimensione tale da permettere facilmente l'installazione sia incassato, sia sporgente.

Il pulsante deve essere costituito da una piastra di base, da un vetro e da un coperchio.

La piastra di base deve essere predisposta al montaggio su qualsiasi scatola standardizzata.

Il coperchio deve essere del tipo a scatto (senza viti) e progettato contro le rimozioni non autorizzate e dovrà essere di color rosso.

La rimozione del coperchio deve comportare l'attivazione dell'allarme.

La rottura del vetro deve comportare l'attivazione dell'allarme.

Tutte le scritte devono essere sulla piastra del pulsante, non sul vetro, in modo che questi possa sempre essere sostituito facilmente.

Il vetro deve essere assicurato al coperchio per impedirne la caduta e deve essere di tipo sintetico antiscaglia.

I contatti di allarme devono essere adeguatamente protetti per prevenire guasti dopo un prolungato periodo di attività in ambiente sporco.

Il pulsante deve essere progettato per un funzionamento esente da guasti.

Il pulsante deve avere un led luminoso, che segnali immediatamente la sua attivazione.

Deve essere possibile effettuare il test senza rompere il vetro o rimuovere il coperchio.

Il pulsante deve essere provvisto di un dispositivo di automantenimento nella condizione di allarme, sino al ripristino da parte di una persona autorizzata.

Sarà installato a 140cm da terra.

5.7.4. Pannello ottico-acustico di allarme

Sarà costituito da un cassonetto luminoso con lampada lampeggiante allo xeno.

Sarà ad alta efficienza luminosa ed a basso consumo.

Gli schermi saranno in policarbonato autoestinguente.

Il pannello sarà di tipo monofacciale, con scritta “allarme incendio”, per fissaggio a parete, di colore rosso.

Sarà dotato di buzzer piezoelettrico a suono continuo.

Cablaggio strutturato:

Il sistema di cablaggio proposto dovrà utilizzare componenti e tecnologie omogenei e di un unico produttore, con l’eventuale eccezione degli armadi telematici e dei relativi accessori interni. Tutti i materiali dovranno essere nuovi di fabbrica, esenti da difetti e prodotti da società leader del settore.

I materiali forniti ed installati dovranno essere prodotti da aziende con esperienza comprovata, dotate di certificazione ISO 9001 e ISO 14001.

Il sistema in offerta dovrà essere in grado di supportare su una piattaforma di cablaggio comune:

Applicazioni fonia analogiche e digitali

Trasmissione dati in ambito LAN

Dispositivi video in Banda Base, RGB, Broadband

Dispositivi a bassa tensione per il controllo e la gestione degli impianti tecnici di edificio (sistemi di sicurezza antintrusione e antincendio).

Predisposizione per impianto Wireless dati: ogni access point ha un antenna la quale copre circa 30 punti dati, la copertura dipende dalla collocazione dell'antenna e dalla geometria dell'edificio, il rapporto segnale rumore (S/N) nei luoghi dove si vuole utilizzare il wireless deve essere maggiore a 30 db.

Dove non specificato altrimenti, s'intende che le caratteristiche tecniche minimali dei componenti dell'impianto dovranno rispondere alla normativa internazionale ISO/IEC IS 11801 (2nd. Edition 2000), Classe D e TIA 568A-A5 (1999) Categoria 5E, oppure ai draft ISO/IEC IS 11801 (2nd. Edition – 2000), classe E, categoria 6

Impianti telematici

Data l'evoluzione tecnologica del mercato ed in prospettiva delle innovazioni tecniche si suggerisce, se possibile, di realizzare un cablaggio in Categoria 6 utilizzando tutti gli accorgimenti che la normativa vigente (ISO/IEC 11801) prevede.

I punti telematici allestiti in arredo sono costituiti da scatole 506, tipo da esterno, cablate con prese RJ 45, la ditta appaltatrice dei lavori dovrà fornire, a completamento della rete TD, oltre alle bretelle per le permutazioni nell'armadio anche le bretelle, di tipologia identica, per le attivazioni delle prese RJ

Quantità dei frutti e tipologia dell'impianto varia a seconda dell'arredo installato ma comunque, come nel caso della distribuzione elettrica, sia la dorsale principale che il collegamento alla rete di edificio, tramite il rack di piano, rimane invariata.

La singola presa utente dovrà essere raggiunta, ove non specificato diversamente, da 3 cavi UTP terminati su altrettanti frutti RJ45.

Tutti i cavi dovranno essere opportunamente contrassegnati secondo le specifiche descritte di seguito, per una loro facile identificazione.

I cavi UTP saranno disposti, secondo una topologia a stella, dal sottosistema di permutazione di piano ad ogni singola presa telematica.

La lunghezza di ogni singola tratta, dal sottosistema di permutazione alla presa telematica, non dovrà superare in nessun caso i 90 m. Questa misura si riferisce al percorso completo del cavo comprese salite, discese nonché eventuali scorte nei punti di terminazione. Se risultasse impossibile trovare un percorso contenuto nei 90

m., la Società offerente dovrà segnalare alla Direzione Lavori la necessità di modificare la topologia (ulteriore compartimentazione in sotto aree e conseguente aggiunta di nodi di concentrazione secondari) o la tecnologia dei supporti di trasmissione adottati.

Ogni tratta di cavo tra i permutatori e le prese telematiche dovrà essere senza giunzioni.

La Società offerente non collocherà alcun cavo di trasmissione in rame in prossimità di fonti di interferenza elettromagnetica (linee di alimentazione elettrica e apparecchiature elettriche non schermate), né condividerà lo stesso condotto, canale o manicotto con conduttori elettrici, se non ad una distanza non inferiore a quella indicata dalle normative vigenti.

Durante l'installazione, dovranno essere osservati i requisiti di raggio di curvatura e forza di trazione specifici del cavo adottato.

Le dorsali orizzontali dovranno essere ovunque e comunque protette meccanicamente su tutto il loro percorso.

Punto Telematico

I punti telematici dovranno avere almeno due ingressi per posto di lavoro e possedere le caratteristiche di seguito indicate:

Tutti i frutti dovranno, dove non specificato diversamente, essere installati su telai adeguati.

Tutte le prese telematiche saranno di tipo RJ-45 a 8 posizioni / 8 conduttori (ISO 8877) con connessione posteriore di tipo IDC e cablate secondo la configurazione EIA/TIA 568 opzione B.

Ogni presa dovrà essere dotata di apposito contrassegno riportante le informazioni identificative del circuito in accordo con le specifiche indicate nell'apposito allegato.

Pannelli di distribuzione orizzontale

I pannelli di permutazione degli armadi secondari dovranno avere le seguenti caratteristiche:

Dovranno essere forniti i pannelli di permutazione a 24 posizioni in quantità sufficiente alle necessità di area. I pannelli di permutazione in rame utilizzati saranno del tipo non schermato, di larghezza 19" e altezza 1U, dotati anteriormente di 24 porte RJ45 e di blocchetti tipo 110 a otto contatti nella parte posteriore. Lo chassis è in acciaio nero satinato che alloggia 3/4 moduli da 6/8 connettori RJ45 ciascuno

precaricati su circuito stampato. I pannelli devono inoltre essere dotati di kit di messa a terra e viti per fissaggio ai montanti del rack.

Con i pannelli di permutazione, dovranno essere forniti moduli guidapermute in metallo di dimensioni adeguate e in quantità uguale a quella dei ripartitori.

Ciascuno dei pannelli di permutazione dovrà essere corredato sul retro da una barra di sostegno addizionale per cavi attestati sul pannello stesso.

I pannelli di permutazione dovranno essere dotati di etichette per l'identificazione dei circuiti. In nessun caso il sistema di etichettatura dovrà interferire con la posa, la traccia o la rimozione delle patch cord.

Al momento della consegna dell'impianto, nessun'etichetta dovrà essere manoscritta.

Tutte le etichette da apporre ai sopraccitati pannelli dovranno essere di tipo serigrafato

Cordoni di permutazione

La Società offerente fornirà le patch cord in rame e in fibra ottica per la permutazione e l'interconnessione delle unità di distribuzione ottiche e rame.

Le patch cord dovranno essere disponibili nelle versioni a 1, 2 e 4 coppie. In particolare dovranno essere quotate separatamente e in termini unitari, sia quelle per l'attivazione dei punti dati (di categoria uguale a quella dei cavi utilizzati per la realizzazione delle dorsali orizzontali) che quelle per l'attivazione dei punti telefonici (in cat 6).

Le patch cord destinate ai permutatori rame saranno del tipo a 4 coppie intrecciate non schermate (UTP) costituite da conduttori cordati di rame stagnato con diametro 24 o 26 della scala AWG, isolati singolarmente e rivestiti da una guaina in PVC non propagante l'incendio. Saranno intestati con una presa non schermata adeguata a 8 posizioni a ciascuna estremità e avranno l'allacciamento diritto dei fili secondo la configurazione EIA/TIA 568 opzione B. Avranno requisiti pari a quelli previsti dalle specifiche della Categoria adottata per i cavi delle dorsali orizzontali

Le patch cord ottiche consisteranno in due fibre di tipo multimodale ad indice graduato 50/125 μm singolarmente protette con rivestimento di tipo Tight costituito da filato aramidico e guaina di PVC non propagante l'incendio. La tipologia di connettori da utilizzare per le patch cord ottiche, essendo vincolata al tipo di apparecchiature di rete utilizzate, dovrà essere concordata con la D.L.

Le patch cord per l'attivazione della rete dati dovranno essere fornite in ragione di 1/3 rispetto ai punti rete installati al di fuori delle aree interessate dalle aule

Relazione Specialistica
informatizzate, per queste ultime dovranno rispettare in termini di numero e tipologia quanto specificato nell'apposita sezione.

Le patch cord per l'attivazione della rete fonia dovranno essere fornite in ragione di 1/3 rispetto ai punti rete installati al di fuori delle aree interessate dalle aule informatizzate, per queste ultime è prevista l'attivazione di una sola utenza telefonica ciascuna.

La lunghezza delle patch cord F/D dovrà essere concordata con la D.L. prima della fornitura delle stesse.

Vie cavo

Per quanto riguarda il collegamento tra i nodi di rete, saranno predisposte le necessarie vie cavo. Il raccordo fra i locali tecnici dell'edificio è realizzato mediante vie cavo interpiano situate in corrispondenza degli stessi. La realizzazione delle vie cavo dovrà essere effettuata tenendo in considerazione quanto segue:

Dovranno essere poste in opera le vie cavo necessarie al collegamento dei nodi secondari con il nodo Centro Stella di Edificio e quelle che permetteranno la distribuzione orizzontale delle linee di trasmissione F/D.

Per determinare il dimensionamento di tali vie cavo vanno tenuti in considerazione: il tipo e la destinazione finale dell'edificio; la sua crescita; la difficoltà di posa di vie cavo in futuro; la possibilità di un accesso alternativo; il tipo e le dimensioni dei cavi che andranno installati. In ogni caso è opportuno prevedere di non superare il 70% di riempimento dei canali in fase di prima installazione.

In questo caso le dorsali primarie potranno essere realizzate utilizzando passerelle metalliche di dimensione 200x75 oppure, in alternativa, tubazioni zincate di dimensioni adeguate al contenimento dei cavi multi coppie e delle fibre ottiche utilizzate.

Nel caso in cui le dorsali di piano e di edificio dovessero condividere le canalizzazioni utilizzate per la distribuzione elettrica è richiesto che queste ultime siano dotate di separatore. In ogni modo per la posa dei cavi dovranno essere rispettate le prescrizioni legate alla separazione dei cavi definite nella normativa EIA/TIA 569

E' ammesso che, in taluni casi e previa autorizzazione della D.L., le vie cavo utilizzate per la distribuzione delle dorsali di edificio possono contenere i cablaggi per la distribuzione secondaria di piano e viceversa.

La canalizzazione di distribuzione di piano da posizionare al di sotto della pavimentazione rialzata dovrà essere realizzata utilizzando canali metallici, che tengano conto di quanto sopra espresso in termini di riempimento e che siano di dimensione variabile 300/400 mm in larghezza e 50 mm in altezza coperchio compreso, installate a pavimento e distanziate dallo stesso per non più di 30 mm.

Le postazioni di lavoro saranno raggiunte derivandosi dalla canalizzazione di distribuzione con guaine in PVC raccordate alla stessa con le opportune giunzioni.

Per la posa delle dorsali, siano esse primarie o secondarie, viene richiesto l'utilizzo di tutte le parti speciali in termini di curve, raccordi, giunzioni e quant'altro necessario alla realizzazione del lavoro a regola d'arte.

Laddove sia necessario raccordarsi con vie cavo interbuilding esistenti, saranno posti in opera tutti i giunti ed i raccordi necessari allo scopo.

E' richiesto che tutti i cavi di distribuzione siano protetti senza soluzione di continuità.