



AZIENDA COMUNALE FARMACIE

AZIENDA SPECIALE DEL COMUNE DI SAN DONATO MILANESE

OGGETTO INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE LOCALI FARMACIA
COMUNALE DI PIAZZA TEVERE N. 16

COMMITTENTE AZIENDA COMUNALE FARMACIE
Azienda Speciale del Comune di San Donato Milanese
San Donato Milanese - Milano

PROGETTO studio AZdesign
24052 Azzano San Paolo BERGAMO via Piemonte 13

SPECIFICHE TECNICHE PER L'ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI

Il Progettista

.....
(p.i. Papetti Stefano)



Bergamo, Ottobre 2018

SPECIFICHE TECNICHE PER L'ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI

INDICE

1. DISTRIBUZIONE PRINCIPALE
2. QUADRI ELETTRICI
 - 2.1 APPARECCHIATURE MODULARI CON MODULO NORMALIZZATO
 - 2.2 INTERRUTTORI SCATOLATI
 - 2.3 INTERRUTTORI AUTOMATICI MODULARI CON ALTO POTERE DI INTERRUZIONE
 - 2.4 QUADRI DI COMANDO E DISTRIBUZIONE IN LAMIERA
 - 2.5 QUADRI DI COMANDO DI GRANDI DIMENSIONI
 - 2.6 QUADRI DI COMANDO E DI DISTRIBUZIONE IN MATERIALE ISOLANTE
 - 2.7 ISTRUZIONI PER L'UTENTE
3. TUBI PROTETTIVI
 - 3.1 TUBI PROTETTIVI PERCORSO TUBAZIONI
 - 3.2 TUBAZIONI PER LE COSTRUZIONI PREFABBRICATE
 - 3.3 POSA DI CAVI ELETTRICI ISOLATI, SOTTO GUAINA, INTERRATI
 - 3.4 POSA DI CAVI ELETTRICI, ISOLATI, SOTTO GUAINA, IN CUNICOLI PRATICABILI
 - 3.5 POSA DI CAVI ELETTRICI ISOLATI, SOTTO GUAINA, IN TUBAZIONI INTERRATE O NON INTERRATE, OD IN CUNICOLI NON PRATICABILI
4. PASSERELLE PORTACAVI
5. CASSETTE DI DERIVAZIONE
6. CAVI E CONDUTTORI
7. APPARECCHI ILLUMINANTI
8. APPARECCHI DI COMANDO E DERIVAZIONE
9. CABLAGGIO STRUTTURATO
 - 9.1 ARMADI DI DISTRIBUZIONE
 - 9.2 CAVI DI COLLEGAMENTO
 - 9.3 BRETELLE DI COLLEGAMENTO

1. DISTRIBUZIONE PRINCIPALE

La distribuzione elettrica principale dovrà essere realizzata mediante conduttori in rame isolati in gomma non propaganti posati essenzialmente nelle seguenti tipologie:

- Passerella metallica a rete dimensione 200x50 mm completo di setto separatore
- tubazioni in polivinilcloruro (PVC) flessibile e/o rigido della serie pesante, rispondenti alle norme CEI 23-8 e tabella UNEL 37118, con prova allo schiacciamento non inferiore a 75Kg/dm posati annegati nei sottofondi dei pavimenti e nelle pareti (tubazioni flessibili) e/o a vista fissati a vista sulle strutture edili dei locali utilizzando appositi supporti in materiale plastico (tubazioni rigide)

Non saranno ammesse derivazioni elettriche dalle dorsali con conduttori inferiori alla sezione delle dorsali se non espressamente indicato e coordinato con la rispettiva protezione.

La distribuzione dovrà essere opportunamente suddivisa in funzione al raggruppamento delle varie utenze come indicato negli allegati schemi elettrici.

2. QUADRI ELETTRICI

I quadri principali di B.T. sono rispettivamente:

- QUADRO ELETTRICO RICEZIONE ENERGIA (rif. tav. 04)
- QUADRO ELETTRICO GENERALE (rif. tav. 05)

In linea di massima questi quadri dovranno assicurare:

- massima continuità di esercizio
- sicurezza contro l'incendio

Le sbarre conduttrici e/o i collegamenti dovranno essere dimensionati e/o verificata la portata per i valori della corrente nominale e per i valori della corrente di corto circuito, nonché per la sovratemperatura massima che si potrà verificare.

I nuovi quadri dovranno essere completi di:

- * morsettiere componibili numerate dove richiesto
- * barra di terra per i collegamenti individuali
- * canalette in PVC per il contenimento dei conduttori di cablaggio
- * targhette di identificazione
- * schemi elettrici di funzionamento

I circuiti ausiliari dovranno essere provvisti di protezioni quali fusibili o interruttori automatici e realizzati mediante conduttori flessibili isolati con materiale non propagante l'incendio.

I conduttori dei circuiti ausiliari dovranno essere contrassegnati in modo chiaro ed inequivocabile mediante numerazione riporta anche sullo schema elettrico.

Le morsettiere destinate ai collegamenti con cavi esterni al quadro, dovranno essere adatte al fissaggio di un solo conduttore in ciascun morsetto.

Su ogni quadro dovrà essere posta una targa riportante le seguenti indicazioni:

- il nome ed il marchio di fabbrica del Costruttore
- il tipo di quadro
- le tensioni nominali di impiego
- la corrente di cortocircuito massima sulle sbarre principali
- il grado di protezione
- le tensioni nominali di isolamento
- le caratteristiche elettriche
- altra indicazione come definito dalla Norma CEI 17-13

Sul fronte di ciascun pannello dovranno essere poste delle targhette con inciso la denominazione dell'utenza servita.

Ciascuna apparecchiatura, sia interna sia a vista, dovrà essere contraddistinta da una targhetta riportante la sigla corrispondente a quella indicata negli schemi funzionali.

I quadri elettrici in oggetto, dovranno essere realizzati con dimensioni idonee ad evitare il surriscaldamento delle apparecchiature in essi installate, oltre che essere adatti per il montaggio a parete (QUADRO ELETTRICO RICEZIONE ENERGIA) e/o a pavimento (QUADRO ELETTRICO GENERALE); dotati di una seconda portella trasparente completa di serratura e realizzati mediante l'utilizzo di carpenteria metallica autoportante (QUADRO ELETTRICO GENERALE) e in materiale isolante (QUADRO ELETTRICO RICEZIONE ENERGIA) di idonee dimensioni.

2.1 APPARECCHIATURE MODULARI CON MODULO NORMALIZZATO

Le apparecchiature installate nei quadri di comando e negli armadi dovranno essere del tipo modulare e componibile con fissaggio a scatto su profilato preferibilmente normalizzato EN 50022 [norme CEI (17-18)].

In particolare:

- a) gli interruttori automatici magnetotermici da 2 a 100 A dovranno essere modulari e componibili con potere di interruzione fino a 10.000A, salvo casi particolari (fornitura ENEL senza limitatore P.d.i. 15kA);
- b) tutte le apparecchiature necessarie per rendere efficiente e funzionale l'impianto (ad esempio trasformatori, suonerie, portafusibili, lampade di segnalazione, interruttori programmatori, prese di corrente CEE ecc.), dovranno essere modulari e accoppiabili nello stesso quadro con gli interruttori automatici di cui al punto a);
- c) gli interruttori magnetotermici provvisti con relè differenziali fino a 63A dovranno essere modulari e appartenere alla stessa serie di cui ai punti a) e b), ed essere del tipo ad azione diretta; gli interruttori magnetotermici differenziali tetrapolari con 3 poli protetti fino a 63A dovranno essere modulari ed essere dotati di un dispositivo che consenta la visualizzazione dell'avvenuto intervento oltre che permettere di distinguere se detto intervento è provocato dalla protezione magnetotermica o dalla protezione differenziale.
- d) il potere di interruzione degli interruttori automatici dovrà essere garantito sia in caso di alimentazione dai morsetti superiori (alimentazione dall'alto) sia in caso di alimentazione dai morsetti inferiori (alimentazione dal basso).

Gli interruttori di cui in a) e in c) dovranno essere conformi alle norme CEI 23-18 e dovranno essere interamente assiemati a cura del Costruttore.

2.2 INTERRUITORI SCATOLATI

Onde agevolare le installazioni sui quadri e l'intercambiabilità, gli apparecchi con tarature superiori a 100A (sino a 250A) è preferibile abbiano tutti le stesse dimensioni d'ingombro.

Nella scelta degli interruttori posti in serie, va considerato il problema della selettività nei casi in cui sia di particolare importanza la continuità del servizio.

Il potere di interruzione dovrà essere dato nella categoria di prestazione P2 (norme CEI 17-5) onde garantire un buon funzionamento anche dopo i cortocircuiti con corrente pari al potere di interruzione dell'interruttore stesso.

Gli interruttori differenziali dovranno essere disponibili nella versione normale e nella versione con intervento ritardato per consentire la selettività con altri interruttori differenziali installati a valle.

2.3 INTERRUITORI AUTOMATICI MODULARI CON ALTO POTERE DI INTERRUZIONE

Qualora vengano usati interruttori modulari negli impianti elettrici che presentano correnti di cto.cto. elevate, gli interruttori automatici magnetotermici dovranno avere adeguato potere di interruzione in categoria di impiego P2 (norme CEI 15-5).

2.4 QUADRI DI COMANDO E DISTRIBUZIONE IN LAMIERA

I quadri di comando dovranno essere muniti di profilati per il fissaggio a scatto delle apparecchiature elettriche; detti profilati dovranno essere rialzati dalla base per consentire il passaggio dei conduttori di cablaggio.

Gli apparecchi installati dovranno essere protetti da pannelli di chiusura preventivamente lavorati per far sporgere il dispositivo di manovra delle apparecchiature.

I quadri della serie dovranno essere costruiti in modo da dare la possibilità di essere installati a parete o ad incasso, nelle versioni senza sportello e con sportello trasparente o in lamiera, eventualmente con serratura a chiave a seconda della decisione della Direzione Lavori.

Il grado di protezione minimo dovrà essere IP30 e comunque adeguato all'ambiente d'installazione.

2.5 QUADRI DI COMANDO DI GRANDI DIMENSIONI

I quadri di comando di grandi dimensioni e gli armadi di distribuzione dovranno appartenere a una serie di elementi componibili standard e con larghezza e profondità adeguata.

Gli apparecchi installati dovranno essere protetti da pannelli di chiusura preventivamente lavorati per far sporgere il dispositivo di manovra delle apparecchiature; dovrà essere prevista la possibilità di individuare le funzioni svolte dalle apparecchiature stesse senza intervenire internamente al quadro stesso.

Sugli armadi dove essere possibile montare porte trasparenti o cieche con serratura a chiave; sia la struttura sia le porte dovranno essere realizzate in modo da permettere il montaggio delle porte stesse con l'apertura destra o sinistra.

Il grado di protezione minimo dovrà essere IP30 estensibile ad IP54 mediante opportune guarnizioni di tenuta.

2.6 QUADRI DI COMANDO E DI DISTRIBUZIONE IN MATERIALE ISOLANTE DIMENSIONI

In prossimità di ogni fornitura di energia elettrica, al posto dei quadri in lamiera si dovranno installare quadri in materiale isolante.

In questo caso, i quadri stessi dovranno avere attitudine a non innescare l'incendio in caso di riscaldamento eccessivo secondo la tabella di cui all'art. 134.1.6 delle norme CEI 64-8 e comunque i quadri non incassati dovranno avere una resistenza alla prova del filo incandescente non inferiore a 650°C.

I quadri dovranno essere composti da cassette isolanti con piastra porta apparecchi estraibile per consentire il cablaggio degli apparecchi in officina; dovranno inoltre essere disponibili con grado di protezione adeguato all'ambiente di installazione e comunque almeno IP30, in questo caso il portello dovrà avere apertura a 180 gradi, questi quadri dovranno consentire una installazione del tipo a doppio isolamento.

2.7 ISTRUZIONI PER L'UTENTE

I quadri elettrici dovranno essere preferibilmente dotati di istruzioni semplici e facilmente accessibili, atte a dare all'utente informazioni sufficienti per il comando e identificazione delle apparecchiature nonché ad individuare le cause del guasto elettrico.

L'individuazione potrà essere effettuata tramite le stesse apparecchiature o dispositivi separati.

3. TUBI PROTETTIVI

3.1 TUBI PROTETTIVI PERCORSO TUBAZIONI

Nell'impianto previsto per la realizzazione sotto traccia, i tubi protettivi dovranno essere in materiale termoplastico serie leggera per i percorsi sotto intonaco, in materiale termoplastico serie pesante per gli attraversamenti a pavimento.

Il diametro interno dei tubi dovrà essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti; tale coefficiente di maggiorazione dovrà essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto piombo o sotto guaina metallica

Il diametro del tubo dovrà essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. comunque il diametro interno non dovranno essere inferiore a 16 mm;

Il tracciato dei tubi protettivi dovrà consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale; le curve dovranno essere effettuate con raccordi o piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi.

Ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, ad ogni derivazione della linea principale a secondaria e in ogni locale servito, la tubazione dovrà essere interrotta con cassette di derivazione;

I tubi protettivi dei montanti di impianti utilizzatoti alimentati attraverso organi di misura centralizzati e le relative cassette di derivazione dovranno essere distinti per ogni montante; è ammesso utilizzare lo stesso tubo e le stesse cassette purché i montanti alimentino lo stesso complesso di locali e ne siano contrassegnati per la loro individuazione, almeno in corrispondenza delle due estremità;

Qualora si preveda l'esistenza nello stesso locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi dovranno essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate, tuttavia è ammesso collocare i cavi nello stesso tubo e far capo alle stesse cassette, purché essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi, non amovibili se non a mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.

I tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cunicoli che ospitano altre canalizzazioni dovranno essere disposti in modo da non essere soggetti ad influenze dannose in relazione a sovrariscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa ecc., è inoltre vietato collocare nelle stesse incassature montanti e colonne telefoniche; nel vano degli ascensori non sarà consentita la messa in opera di conduttori o tubazioni di qualsiasi genere che non appartengano all'impianto dell'ascensore stesso.

3.2 TUBAZIONI PER LE COSTRUZIONI PREFABBRICATE

I tubi protettivi annegati nel calcestruzzo dovranno rispondere alle prescrizioni delle norme CEI 23-17; essi dovranno essere inseriti nelle scatole preferibilmente con l'uso di raccordi atti a garantire una perfetta tenuta.

La posa dei raccordi dovrà essere eseguita con la massima cura in modo che non si creino strozzature; allo stesso modo i tubi dovranno essere uniti tra loro per mezzo di appositi manicotti di giunzione.

La predisposizione dei tubi dovrà essere eseguita con tutti gli accorgimenti della buona tecnica in considerazione del fatto che alle pareti prefabbricate non è in genere possibile apportare sostanziali modifiche né in fabbrica né in cantiere.

3.3 POSA DI CAVI ELETTRICI ISOLATI, SOTTO GUAINA, INTERRATI

Per l'interramento dei cavi elettrici, si dovrà procedere nel modo seguente:

- sul fondo dello scavo, sufficiente per la profondità di posa preventivamente concordata con la Direzione Lavori e privo di qualsiasi sporgenza o spigolo di roccia o di sassi, si dovrà costruire, in primo luogo, un letto di sabbia di fiume, vagliata e lavata, o di cava, vagliata, dello spessore di almeno 10 cm, sul quale si dovrà distendere poi il cavo (o i cavi) senza premere e senza fare affondare artificialmente nella sabbia;
- si dovrà quindi stendere un altro strato di sabbia come sopra, dello spessore di almeno 5 cm, in corrispondenza della generatrice superiore del cavo (o dei cavi); pertanto lo spessore finale complessivo della sabbia dovrà risultare di almeno cm15 più il diametro del cavo (quello maggiore, avendo più cavi);
- sulla sabbia così posta in opera si dovrà infine disporre una fila continua di mattoni pieni, bene accostati tra loro e con il lato maggiore secondo l'andamento del cavo (o dei cavi) se questo avrà diametro (o questi comporranno una striscia) non superiore a cm 5 od al contrario in senso trasversale (generalmente con più cavi);
- sistemati i mattoni, si dovrà procedere al reinterro dello scavo pigiando sino al limite del possibile e trasportando a rifiuto il materiale eccedente dall'iniziale scavo.

L'asse del cavo (o quello centrale di più cavi) dovrà ovviamente trovarsi in uno stesso piano verticale con l'asse della fila di mattoni, per la profondità di posa sarà eseguito il concetto di avere il cavo (o i cavi) posto sufficientemente al sicuro da possibili scavi di superficie per riparazioni a manti stradali o cunette eventualmente soprastanti, o movimenti di terra nei tratti a prato o giardino; di massima sarà però osservata la profondità di almeno cm 50 misurando sull'estradosso della protezione di mattoni.

Tutta la sabbia ed i mattoni occorrenti dovranno essere forniti dalla Ditta Edile appaltatrice.

3.4 POSA DI CAVI ELETTRICI ISOLATI, SOTTO GUAINA, IN CUNICOLI PRATICABILI

A seconda di quanto stabilito nel presente capitolato, i cavi dovranno essere posati:

- entro scanalature esistenti sui piedritti dei cunicoli (appoggio continuo), all'uopo fatte predisporre dal Committente;
- entro canalette di materiale idoneo, come cemento, ecc. (appoggio egualmente continuo) tenute in sito da mensole in piatto o profilato d'acciaio zincato o da mensole di calcestruzzo armato;
- direttamente su ganci, grappe, staffe, o mensole (appoggio discontinuo in piatto o profilato d'acciaio zincato, ovvero di materiali plastici resistenti all'umidità, ovvero ancora su mensole di calcestruzzo armato.

Dovendo disporre i cavi in più strati, dovrà essere assicurato un distanziamento fra strato e strato pari ad almeno una volta e mezzo il diametro del cavo maggiore nello strato sottostante con un minimo di cm 3, onde assicurare la libera circolazione dell'aria.

A questo riguardo la Ditta appaltatrice dovrà tempestivamente indicare le caratteristiche secondo cui dovranno essere dimensionate e conformate le eventuali canalette di cui sopra, mentre, se non diversamente prescritto dal Committente, sarà di competenza della Ditta appaltatrice di soddisfare a tutto il fabbisogno di mensole, staffe, grappe e ganci di ogni altro tipo, i quali potranno anche formare rastrelliere di conveniente altezza; per il dimensionamento ed i mezzi di fissaggio in opera (grappe murate, chiodi sparati ecc.) dovrà essere tenuto conto del peso dei cavi da sostenere in rapporto al distanziamento dei supporti, che dovrà essere stabilito di massima intorno a cm 70.

In particolari casi, il Committente potrà preventivamente richiedere che le parti in acciaio dovranno essere zincate a caldo.

I cavi, ogni m 150-200 di percorso, dovranno essere provvisti di fascetta distintiva in materiale inossidabile.

3.5 POSA DI CAVI ELETTRICI ISOLATI, SOTTO GUAINA, IN TUBAZIONI INTERRATE O NON INTERRATE, O IN CUNICOLI NON PRATICABILI

Qualora in sede di appalto venga prescritto alla Ditta appaltatrice di provvedere anche per la fornitura e posa in opera delle tubazioni, queste avranno forma e costituzione come preventivamente stabilito dall'Amministrazione appaltante (cemento, cloruro di polivinile ecc.).

Per la posa in opera delle tubazioni a parete od a soffitto ecc., in cunicoli, intercapedini, sotterranei ecc., valgono le prescrizioni precedenti per la posa dei cavi in cunicoli praticabili, coi dovuti adattamenti.

Al contrario, per la posa interrata delle tubazioni, valgono le prescrizioni precedenti per l'interramento dei cavi elettrici, circa le modalità di scavo, la preparazione del fondo di posa (naturalmente senza la sabbia e senza la fila di mattoni), il rinterro ecc.

Le tubazioni dovranno risultare coi singoli tratti uniti tra loro o stretti da collari o flange, onde evitare discontinuità nella loro superficie interna, il diametro interno della tubazione dovrà essere in rapporto non inferiore ad 1,3 rispetto al diametro del cavo o del cerchio circoscrivente i cavi, sistemati a fascia.

Per l'infilaggio dei cavi, si dovranno avere adeguati pozzetti sulle tubazioni interrate ed apposite cassette sulle tubazioni non interrate.

Il distanziamento fra tali pozzetti e cassette dovrà essere stabilito in rapporto alla natura ed alla grandezza dei cavi da infilare.

Tuttavia per i cavi in condizioni medie di scorrimento e grandezza, il distanziamento resta stabilito di massima:

- ogni m 30 circa se in rettilineo,
- ogni m 15 circa se con interposta una curva.

I cavi non dovranno subire curvature di raggio inferiore a 15 volte il loro diametro, in sede di appalto, verrà precisato se spetti all'Amministrazione appaltante la costituzione dei pozzetti o delle cassette.

In tal caso per il loro dimensionamento, formazione, raccordi ecc., la Ditta appaltatrice dovrà fornire tutte le indicazioni necessarie.

4. PASSERELLE PORTACAVI

Le passerelle portacavi dovranno essere realizzate in filo d'acciaio zincato a caldo, provviste di elementi di giunzione e separatore con dimensione 200x50mm.

Le passerelle dovranno essere provviste di ogni accessorio (curve, derivazioni, ecc.) e di staffe o mensole per il fissaggio a muro da un solo lato per facilitare l'infilaggio; tale fissaggio dovrà essere realizzato con appositi tasselli in acciaio ad espansione fissati in numero necessario al perfetto supporto della canaletta e dei cavi posati.

Se si rendesse la necessità di posare più strati di passerelle la distanza minima tra esse non dovrà essere inferiore a 200 mm., ciò per permettere la posa dei cavi nelle passerelle inferiori.

Il numero dei cavi installati dovrà essere tale da consentire un'occupazione non superiore al 50% della sezione utile dei canali, secondo quanto prescritto dalle norme CEI 64-8; per il raso di protezione contro i contatti diretti, si applica quanto richiesto dalle norme CEI 64-8 utilizzando i necessari accessori (angoli, derivazioni ecc.); opportune barriere dovranno separare cavi a tensioni nominali differenti

I cavi vanno utilizzati secondo le indicazioni delle norme CEI 20-20, dovranno essere previsti per canali metallici i necessari collegamenti di terra ed equipotenziali secondo quanto previsto dalle norme CEI 64-8.

Nei passaggi di parete dovranno essere previste opportune barriere tagliafiama che non degradino i livelli di segregazione assicurati dalle pareti stesse.

Le caratteristiche di resistenza al calore anormale ed al fuoco dei materiali utilizzati dovranno soddisfare quanto richiesto dalle norme CEI 64-8.

5. CASSETTE DI DERIVAZIONE

Tutte le derivazioni dovranno essere eseguite solamente mediante apposite cassette.

Le cassette da disporre per impianti eseguiti a vista saranno del tipo sporgente, aventi grado di protezione IP55, mentre per gli impianti sottotraccia si dovranno utilizzare cassette da incasso con grado di protezione minimo IP40 complete di coperchio in avorio per fissaggio a filo muro.

In particolare tutte le cassette di cui sopra dovranno essere realizzate in materiale isolante autoestinguento, complete di raccordi adatti all'ingresso di tubazioni e/o conduttori.

Le giunzioni dei conduttori dovranno essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti e morsetterie; dette cassette dovranno essere costruite in modo che nelle condizioni ordinarie di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei, dovrà inoltre risultare agevole la dispersione di calore in esse prodotta; il coperchio delle cassette dovrà offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo.

Le morsettiere utilizzate, fisse o volanti, dovranno avere le caratteristiche isolanti adeguate al sistema di appartenenza oltre che avere le parti in tensione protette contro i contatti diretti; il serraggio dei conduttori dovrà essere sicuro e non soggetto ad allentamento per vibrazioni.

Le cassette di derivazione dovranno essere montate in posizione accessibile ed utilizzate ogni volta che dovrà essere eseguita una derivazione, uno smistamento di conduttori o in base alla forma, o lunghezza di un tratto di tubazioni affinché i cavi risultino agevolmente sfilabili.

Le scatole da inserire nei getti di calcestruzzo dovranno avere caratteristiche tali da sopportare le sollecitazioni termiche e meccaniche che si presentano in tali condizioni.

In particolare le scatole rettangolari portaapparecchi e le scatole per i quadretti elettrici dovranno essere costruite in modo che il loro fissaggio sui casseri avvenga con l'uso di rivetti, viti o magneti da inserire in apposite sedi ricavate sulla membrana anteriore della scatola stessa.

La serie di scatole proposta dovrà essere completa di tutti gli elementi necessari per la realizzazione degli impianti comprese le scatole di riserva.

6. CAVI E CONDUTTORI

Tutti i cavi utilizzati dovranno essere del tipo flessibile in rame isolato con materiale non propagante l'incendio, CEI 20-22 II adatti al tipo di posa prevista e con tensione $U_0/U \geq 450/750V$ e $0,6/1 kV$ e prodotti da primaria casa costruttrice.

Le sezioni dei conduttori sono state calcolate considerando carichi effettivamente posti in opera (portata massima ammissibile e verifica della caduta di tensione).

I rivestimenti isolanti dei conduttori unipolari N07V-K e/o i conduttori unipolari interni ai cavi, dovranno essere contraddistinti dalle sotto indicate colorazioni previste dalla Tabella UNEL 00722 per consentire la facile individuazione della funzione dei conduttori stessi:

- BLU CHIARO per il conduttore di neutro
- GIALLO-VERDE per il conduttore di protezione

Ogni cavo dovrà essere contrassegnato in modo indelebile e leggibile con le siglature indicate negli elaborati di progetto in modo da consentirne l'immediata individuazione.

Modalità di posa

- giunzioni e derivazioni ammesse solo entro cassette;
- giunzioni dirette ammesse solo nei casi in cui le tratte senza interruzione superino in lunghezza le pezzature reperibili in commercio;
- ingresso cavi nelle cassette di derivazione e transito a mezzo di raccordi pressacavo;
- posa entro tubazioni a vista, incassate e interrate; il numero di cavi di ogni tubazione dovrà essere tale da garantire il comodo infilaggio e sfilaggio.

Connessioni terminali

Le connessioni dei cavi comprendono l'esecuzione delle terminazioni e il loro collegamento ai morsetti.

Nella formazione delle terminazioni per agevolare la sistemazione definitiva dovrà essere lasciata di norma una sufficiente scorta di cavo.

Dovrà essere usata utensileria adatta e l'azione del taglio per l'asportazione della guaina non dovrà in alcun caso intaccare l'isolante e quella per l'asportazione del materiale isolante non dovrà in alcun caso intaccare il conduttore.

Le terminazioni dovranno essere di tipo e calibro adatto alle caratteristiche del cavo su cui vanno montate e dell'apparecchio a cui vanno collegate.

In particolare i capicorda dovranno essere di tipo e calibro adatto alle caratteristiche e al diametro del conduttore su cui vanno montate secondo le prescrizioni del costruttore dei capicorda stessi.

La marcatura di ogni singola terminazione dovrà essere eseguita per mezzo di idonee segnafile, rispettando le prescrizioni appresso elencate.

I cavi, presso il punto di sfiocamento, dovrà essere fissati con staffe, fascette o altri mezzi equivalenti in modo da non essere sostenuti dai singoli morsetti.

Connessioni dei cavi di potenza a bassa tensione

Per le connessioni dei cavi di potenza a bassa tensione dovranno impiegarsi capicorda a compressione in rame stagnato. i capicorda dovranno essere preisolati o protetti con guaina termorestringente

Il punto di sfiocamento del cavo dovrà essere il più vicino possibile ai morsetti di collegamento e dovrà essere protetto con guaina termorestringente.

Le sezioni di tali conduttori sono deducibili dagli allegati progettuali SCHEMI ELETTRICI” e sono state calcolate considerando carichi effettivamente posti in opera (portata massima ammissibile e verifica della caduta di tensione).

I cavi dovranno essere :

a) Isolamento dei cavi:

i cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria dovranno essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (U_0/U) non inferiori a 450/750V, simbolo di designazione 01, quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando dovranno essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V, simbolo di designazione 05; questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, dovranno essere adatti alla tensione nominale maggiore.

b) Colori distintivi dei cavi:

i conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti dovranno essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722-74 e 00712; in particolare i conduttori di neutro e protezione dovranno essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore gialloverde, per quanto riguarda i conduttori di fase, dovranno essere contraddistinti in modo univoco.

c) Caduta di tensione a fondo linea

le sezioni dei conduttori utilizzati in funzione della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensioni non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) dovrà essere scelte tra quelle unificate; in ogni caso non dovranno essere superati i valori delle portate di corrente ammesse dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL per i diversi tipi di conduttori.

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime ammesse dei conduttori di rame sono:

- 1 mmq per i circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5 mmq per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2,2 kW;
- 2,5 mmq per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2,2 kW o inferiore a 3,6 kW;
- 4 mmq per montanti singoli o linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3,6 kW;

d) sezione minima dei conduttori neutri:

la sezione dei conduttori neutri non dovrà essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase per conduttori in circuiti politasi, con sezione superiore a 16 mmq, la sezione dei conduttori neutri può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, con il minimo tuttavia di 16 mmq (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni degli art. 522, 524.2, S24.3, 524.1, 543.1.4 delle norme CEI 64-8;

e) sezione dei conduttori di terra e protezione:

la sezione dei conduttori di terra e di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non dovrà essere inferiore a quella sopra indicata, tratta dalle norme CEI 64-8 (vedi prescrizioni art. 547.1.1 - 547.1.2 e 547. 1.3 delle norme CEI 64-8).

La sezione del conduttore di terra dovrà essere non inferiore a quella del conduttore di protezione suddetta con i minimi di seguito indicati, in alternativa ai criteri sopra indicati è ammesso il calcolo della sezione minima del conduttore di protezione mediante il metodo analitico indicato al paragrafo a) dell'art. 543.1.1 delle norme CEI 64-8.

SEZIONI CONVENZIONALI MINIME DEI CONDUTTORI DI TERRA

Protetti meccanicamente		Non protetti meccanicamente
Protetti contro la corrosione	In accordo con 543.1	16 mm ² rame
		16 mm ² ferro zincato(*)
Non protetti contro la corrosione		25 mm ² rame
		50 mm ² ferro zincato(*)

(*) Zincatura secondo la norma CEI 7-6 oppure con rivestimento equivalente

In alternativa ai criteri sopra indicati, è ammesso il calcolo della sezione minima dei conduttori di protezione mediante il metodo analitico indicato al paragrafo a) dell'art.

543.1.1 delle norme CEI 64-8, cioè mediante l'applicazione della seguente formula (integrale di Joule):

$$S_p = (I^2 t)^{1/2} / K$$

nella quale:

- Sp è la sezione del conduttore di protezione [mm²];
- I è il valore efficace della corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione per un guasto di impedenza trascurabile [A];
- t è il tempo di intervento del dispositivo di protezione [s];
- K è il fattore il cui valore dipende dal materiale del conduttore di protezione, dell'isolamento e di altre parti e dalle temperature iniziali e finali¹.

¹ I valori di K per i conduttori di protezione in diverse applicazioni sono dati nelle tabelle 54B, 54C, 54D e 54E delle norme CEI 64-8.

f) propagazione del fuoco lungo i cavi:

i cavi in aria installati individualmente, cioè distanziati fra loro di almeno 250mm, dovranno rispondere alla prova di non propagazione delle norme CEI 20-35.

Quando i cavi sono raggruppati in ambiente chiuso in cui sia da contenere il pericolo di propagazione di un eventuale incendio, essi dovranno avere i requisiti di non propagazione dell'incendio in conformità alle norme CEI 20-22;

g) provvedimenti contro il fumo:

allorché i cavi siano installati in notevole quantità in ambienti chiusi frequentati dal pubblico e di difficile e lenta evacuazione si dovranno adottare sistemi di posa atti ad impedire il dilagare del fumo negli ambienti stessi o in alternativa ricorrere all'impiego di cavi a bassa emissione di fumo secondo le norme CEI 20-37 e 20-38;

h) problemi connessi allo sviluppo di gas tossici e corrosivi:

qualora cavi in quantità rilevanti siano installati in ambienti chiusi frequentati dal pubblico, oppure si trovino a coesistere, in ambiente chiuso, con apparecchiature particolarmente vulnerabili da agenti corrosivi, dovrà essere tenuto presente il pericolo che i cavi stessi bruciando sviluppino gas tossici o corrosivi; ove tale pericolo sussista occorre fare ricorso all'impiego di cavi aventi la caratteristica di non sviluppare gas tossici e corrosivi ad alte temperature secondo le norme CEI 20-38.

7. APPARECCHI ILLUMINANTI

Il grado di protezione degli apparecchi illuminanti ed i materiali impiegati nella costruzione degli stessi, dovranno essere adeguati all'impiego specifico, tutti gli accessori elettrici dovranno essere con marchio IMQ ed in particolare:

- il grado di protezione dovrà essere minimo IP20
- i condensatori di rifasamento dovranno avere caratteristiche costruttive rispondenti al D.M. del 09/10/80 "soppressione ai radio-disturbi"
- dovrà essere previsto un fusibile di protezione generale

Le viti ed gli altri accessori meccanici contenuti negli apparecchi illuminanti dovranno essere realizzati con materiali trattati in modo da impedirne l'ossidazione, mentre le guarnizioni o altri elementi di tenuta dovranno essere in neoprene o altra gomma sintetica resistente all'invecchiamento.

Gli apparecchi stagni e con coppa di chiusura del vano lampada, dovranno montare accessori elettrici adatti a funzionare ad una temperatura ambiente superiore ai 55°C.; le lampade da impiegare dovranno essere quelle trifosforo a bassa luminanza con tonalità 3450°K.

I corpi illuminanti di emergenza dovranno essere realizzati in materiale plastico autoestinguento secondo norme CEI 34-21/22, completi di led di presenza rete, fusibile interno di protezione, circuito elettronico di controllo della soglia minima di tensione e della ricarica automatica, autonomia 1 ora, lampade fluorescenti/LED con potenza 11/24 watt.

Gli apparecchi illuminanti di emergenza dovranno essere adatti realizzati in materiale plastico autoestinguento seconda le norme CEI 34-21/22 e completi di:

- Potenza 1x11/24W e a led
- led di presenza rete
- fusibile interno di protezione
- circuito elettronico di controllo della soglia minima di tensione e della ricarica automatica
- autonomia 1 ora
- circuito elettronico controllo scaricato automatica batterie
- circuito di verifica efficienza globale dell'apparecchio

8. APPARECCHI DI COMANDO E DERIVAZIONE

Gli interruttori dovranno avere portata 16A, è ammesso negli edifici residenziali l'uso di interruttori di portata 10A; le prese dovranno essere di sicurezza con alveoli schermati.

Tutti gli apparecchi di comando e derivazione dovranno essere da incassi, modulari e componibili e della serie LIVING INTERNATIONAL o equivalente con placche in pressofusione di alluminio con colorazione da definirsi in fase esecutiva e comunque di serie standard.

Per le prese di corrente che alimentano utilizzatori elettrici con forte assorbimento (lavatrice, lavastoviglie, cucina ecc.) è utile prevedere un proprio dispositivo di protezione di sovracorrente, interruttore bipolare con fusibile sulla fase o interruttore magnetotermico.

Tutti gli apparecchi di comando quali interruttori, pulsanti, deviatori e commutatori, posti in locali con accesso a persone portatrici di handicap dovranno essere installati ad un'altezza massima di 90cm da terra, in armonia con la legge sull'eliminazione delle barriere architettoniche.

9. CABLAGGIO STRUTTURATO

9.1 ARMADI DI DISTRIBUZIONE

All'interno dell'armadio di cui sopra dovranno essere concentrati e distribuiti tramite patch cord di permutazione i vari segnali (FONIA – DATI) ai punti presa desiderati situati nei vari locali.

L'armadio in oggetto avrà le seguenti caratteristiche:

- carpenteria in lamiera d'acciaio pressopiegata spessore 15/10 completa di guarnizione poliuretana iniettata e verniciatura a polveri Ral 7032 bucciata
- porta trasparente anteriore in cristallo anti sfondamento ed incernierata a chiavistello sulla parte frontale per facilitarne la rimozione completa di meccanismo di chiusura multiplo a tre punti (centro/alto/basso), parete di chiusura posteriore e pareti laterali rimovibili.

- Elementi meccanici costituenti l'armadio provvisti di un kit d'accessori per la connessione costante al conduttore di protezione di terra;
- Tetto con n.2 ventilatori assiali per un'areazione di 108 metri cubi/ora;
- Maniglia girevole con inserto di sicurezza e chiave ;
- Striscia d'alimentazione con 6 prese adatte per spine UNEL e interruttore bipolare magnetotermico da 16 A .

9.2 CAVI DI COLLEGAMENTO

I collegamenti dall'armadio dati con le prese d'utente dovranno essere realizzati mediante l'utilizzo di cavi UTP a quattro coppie twistate in Cat.6 con guaina LSOH (bassa emissione di fumi e alogeni e ritardanti la fiamma)

Il cavo UTP da utilizzarsi dovrà essere conforme alle normative Europee **CENELEC EN50167 / EN50173** e allo standard **ISO11801** per la Categoria 6.

I cavi di Cat. 6 per la trasmissione dati a 100 Mhz, ad alte prestazioni dovranno presentare caratteristiche elettriche molto stabili oltre che a permette di ottenere valori d'ACR (Rapporto tra attenuazione e Crosstalk) superiori ai requisiti minimi dello standard in vigore.

I cavi dovranno essere adatti per la posa in ambiente interno e costituiti da una guaina LSOH (Bassa Fumosità, Zero Alogeni).

Il collegamento delle dorsali dovrà essere effettuato con cavi telefonici in Cat. 3 -TR 50+1x2x0,6/M con conduttori di rame del diametro nominale di 0,5 mm, isolati in polietilene solido, formati a coppie con cordatura a gruppi, con protezione esterna in PVC.

Per l'attestazione dei cavi multicoppia, si dovrà utilizzare dei permutatori "Patch Panel" UTP rack 19" a 24 posizioni interamente caricati con connettori modulari Rj45 Mini- com.

A corredo d'ogni modulo permutatore dovranno essere previsti dei pannelli guida permutate e bretelle necessarie all'attestazione dei cavi agli apparati o ad altre tratte di cavo, secondo la configurazione di progetto effettuata.

9.3 BRETELLE DI COLLEGAMENTO

Le bretelle di raccordo dovranno essere costituite da un cavo trefolato flessibile a 4 coppie UTP di lunghezza adeguata "2 metri" rispondente alla categoria 6, dotato alle due estremità di connettori RJ45 UTP Cat.6 per la completa connettorizzazione delle 4 coppie binate.

La colorazione dei jack delle bretelle sarà secondo standard internazionali per i diversi servizi, la seguente:

- **Verde - Fonia**
- **Giallo – Dati**
- **Blu – Token Ring**
- **Rosso – Libero**
- **Marrone – Libero**