



comune di **PRATO**

Codice Fiscale: 84006890481

Progetto:

**Nuova Scuola Materna di n. 6 sezioni
in Viale Montegrappa, località PONZANO**

Titolo:

Capitolato Speciale d'Appalto parte 2 - impianti elettrici e speciali

Fase: **PROGETTO ESECUTIVO**

Assessore ai Lavori Pubblici	Roberto Caverni
Settore 4 Area Tecnica	Servizio 4S Edilizia Pubblica e Cimiteri
Dirigente del Servizio	Ing. Paolo Bartalini
Responsabile Unico del Procedimento	Arch. Luca Piantini

Progettisti

Progettista opere architettoniche
Arch. Mauro Frate - Capogruppo

Arch. Piero Vincenti

Arch. Augusto Andriolo

Arch. Nicola Rossi

Progettista opere strutturali
Ing. Andrea Rigato

Progettista impianti meccanici ed elettrici
PROTECNO Engineering srl
Consulting Engineering & Project Management for Sustainable Energy Systems

Consulenza progettazione acustica
Studio Pro.Tecno srl

Coordinatore sicurezza in fase di progettazione
Arch. Luca Piantini

Tavola: **Xe02_IE**

Scala:

Spazio riservato agli uffici:

IMPIANTI ELETTRICI.....	2
DISCIPLINARE TECNICO PRESTAZIONALE.....	2
ART. 1 – PREMESSA.....	2
ART. 2 – CARATTERISTICHE GENERALI DEGLI IMPIANTI.....	2
2.1 <i>Caratteristiche dei circuiti.....</i>	2
ART. 3 – QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI.....	7
3.2 <i>Apparecchiature e cablaggi nei quadri.....</i>	11
3.3 <i>Cavi e conduttori delle linee di energia.....</i>	16
3.4 <i>Scatole e cassette di derivazione.....</i>	16
3.5 <i>Morsetti e giunzioni.....</i>	17
ART. 4 – POSA DEI CAVI E DELLE TUBAZIONI - VIE DI CAVO - COLLEGAMENTI.....	17
4.1 <i>Posa dei cavi di energia.....</i>	17
4.2 <i>Esecuzione dei collegamenti degli impianti ausiliari e speciali.....</i>	20
4.3 <i>Posa delle tubazioni - passerelle- canali.....</i>	22
ART. 5 IMPIANTI FORZA MOTTRICE.....	29
5.1 <i>Impianto prese negli ambienti civili e residenziali.....</i>	29
ART. 6 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE NORMALE E DI SICUREZZA.....	30
6.1 <i>Impianto di illuminazione negli ambienti civili e residenziali.....</i>	30
ART. 7 SOLUZIONI ILLUMINOTECNICHE.....	31
7.1 <i>Premessa.....</i>	31
7.2 <i>Apparecchi di illuminazione.....</i>	32
7.3 <i>Altri componenti.....</i>	38
7.4 <i>Criteri di installazione.....</i>	40
7.5 <i>Temperatura di colore ed indice di resa cromatica delle lampade.....</i>	40
ART. 8 - IMPIANTI ELETTRICI NELLE CENTRALI TERMICHE.....	41
ART. 9 - IMPIANTO ELETTRICO PER GLI ASCENSORI.....	42
ART. 10 - IMPIANTO DI MESSA A TERRA ED EQUIPOTENZIALE.....	44
ART. 11 - PROTEZIONE DALLE SOVRATENSIONI INDOTTE DAI FULMINI.....	45
11.1 <i>Circuiti elettrici.....</i>	45
ART. 12 IMPIANTO RILEVAZIONE INCENDI.....	45
12.1 <i>Generalità.....</i>	45
12.2 <i>Inclusioni.....</i>	47
ART. 13 - IMPIANTO ANTINTRUSIONE.....	48
13.1 <i>Generalità.....</i>	48
13.2 <i>Linee di collegamento.....</i>	50
13.3 <i>Inclusioni.....</i>	50
ART. 14 - IMPIANTI TELEFONICI.....	51
14.1 <i>Generalità.....</i>	51
14.2 <i>Predisposizioni, collegamenti ed interconnessioni.....</i>	52
ART. 15 - IMPIANTI DI ELABORAZIONE DATI.....	55
15.1 <i>Generalità.....</i>	55
15.2 <i>Impianto di energia.....</i>	55
15.3 <i>Rete di tubazioni.....</i>	55
ART. 16 - IMPIANTI NEI BAGNI E DOCCE.....	56

IMPIANTI ELETTRICI

DISCIPLINARE TECNICO PRESTAZIONALE

Art. 1 – PREMESSA

Il presente titolo specifica le caratteristiche tecniche e le prestazioni delle apparecchiature e degli impianti generalmente presenti nelle opere impiantistiche elettriche e speciali assimilate. Alcune di tali apparecchiature o singole parti di impianti possono risultare non previste, o previste solo parzialmente, nello specifico progetto cui il capitolato si riferisce.

ART. 2 – CARATTERISTICHE GENERALI DEGLI IMPIANTI

2.1 Caratteristiche dei circuiti.

2.1.1 Conduttori isolati.

I conduttori isolati delle linee elettriche alimentate dalla rete a bassa tensione, saranno scelti in funzione delle modalità di impiego previste dalle relative norme costruttive e delle effettive condizioni ambientali e di posa.

In generale avranno le seguenti caratteristiche:

- conduttori unipolari e cavi multipolari in PVC: tensione nominale 300/500 a norme CEI 20-20;
- conduttori unipolari e cavi multipolari isolati in PVC: tensione nominale 450/750V, a Norme CEI 20-20;
- conduttori unipolari e cavi multipolari isolati in Resina di qualità R2: tensione nominale 0,6/1kV, a Norme CEI 20-14;
- conduttori unipolari e cavi multipolari isolati in gomma butilica: tensione nominale 0,6/1kV, a Norme CEI 20-13.
- conduttori unipolari e cavi multipolari isolati in gomma G10: tensione nominale 0,6/1 kV, a norme CEI 20- 38.
- conduttori unipolari e cavi multipolari isolati in gomma etilenpropilenica reticolata: tensione nominale 450/750 V a norme CEI 20-36.

I cavi utilizzati nei sistemi di I° categoria dovranno essere adatti alla tensione nominale (V0/V) non inferiore 450/750. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V. Questi ultimi se posati nello stesso tubo, condotto

o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore.

I cavi e i conduttori posati in ambienti chiusi saranno del tipo " non propagante l'incendio " a norme CEI 20-22 ed a " bassa emissione di gas corrosivi " a norme CEI 20-37 con contenuto di acido cloridrico $\leq 10\%$.

I cavi e i conduttori posati in ambienti frequentati dal pubblico o comunque con elevata presenza di persone, saranno del tipo " non propagante l'incendio " e a " bassissima emissione di gas opachi, tossici e corrosivi " a norme CEI 20-38.

I cavi e i conduttori che dovranno consentire il funzionamento in presenza di un incendio, saranno del tipo " resistente al fuoco " per il tempo specificato, a norme CEI 20-36.

Le sezioni minime impiegate saranno le seguenti:

- impianti alimentati dalla rete b.t. 1.5 mmq
- impianti alimentati a tensione ridotta 1 mmq

I conduttori avranno le seguenti colorazioni:

- giallo/verde per i conduttori di terra;
- blu chiaro per i conduttori di neutro;
- grigio per i conduttori di fase dei punti luce;
- marrone e nero per i conduttori di fase delle prese e degli utilizzatori f.m.

Per i circuiti a tensione ridotta e complementari saranno impiegati vari colori con l'esclusione di quelli sopra citati.

2.1.2 Cadute di tensione

La differenza fra la tensione a vuoto e la tensione a carico in qualsiasi punto degli impianti quando saranno inseriti gli utilizzatori ammessi a funzionare contemporaneamente, non sarà superiore al 4% della tensione a vuoto per i circuiti luce e f.m.

2.1.3 Densità max. di corrente.

Indipendentemente dalle sezioni conseguenti alle anzidette massime c.d.t., la massima densità di corrente prevista per i conduttori sarà determinata in conformità alle norme CEI 20-21 e tabelle

UNEL in vigore, tenendo conto della temperatura ambiente effettiva, delle condizioni di posa, del mutuo riscaldamento tra i circuiti raggruppati, mediante opportuni coefficienti di conversione.

2.1.4 Sezioni minime negli impianti utilizzatori.

La sezione dei conduttori sarà determinata tenendo conto anche della potenza, del numero, della dislocazione degli utilizzatori da alimentare.

La potenza convenzionale degli utilizzatori stessi sarà valutata mediante opportuni coefficienti di contemporaneità e di utilizzazione.

Negli impianti utilizzatori, in mancanza di specifiche indicazioni, saranno impiegate le seguenti sezioni minime:

- 1,5 mmq per circuiti terminali di illuminazione, prese a spina o apparecchi utilizzatori con potenza nominale $\leq 2,2$ kVA;
- 2,5 mmq per circuiti dorsali di illuminazione, circuiti terminali di prese a spina o apparecchi utilizzatori con potenza nominale $\leq 3,6$ kVA;
- 4 mmq per circuiti dorsali di prese a spina o apparecchi utilizzatori con potenza nominale $\leq 3,6$ kVA o per utilizzatori singoli con potenza nominale $> 3,6$ kVA;
- 6 mmq per linee di alimentazione di quadri secondari o di zona.

2.1.5 Protezioni dei circuiti.

Per ogni circuito saranno previste le seguenti protezioni:

- dai sovraccarichi (Norme CEI 64-8 Cap. 43 e 53 - art. 433 e segg. - art. 533.2 e segg.)
- dai cortocircuiti (Norme CEI 64-8 Cap. 43 e 53 - art. 434 e segg. - art. 533.3 e segg.)
- dai contatti indiretti (Norme CEI 64-8 Cap. 41 - art. 413 e segg.)
- dai contatti diretti (Norme CEI 64-8 Cap. 41 - art. 413 e segg.)

2.1.6 Protezione dai sovraccarichi

La protezione dai sovraccarichi sarà realizzata, in generale, mediante l'impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI 23-3 e 17-5, coordinati con la conduttura in modo da soddisfare le seguenti relazioni:

$$(1) \quad I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$(2) \quad I_f \leq 1,45 I_z$$

dove:

I_b = corrente di impiego della conduttura;
 I_z = portata nominale della conduttura;
 I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione;
 I_f = corrente di funzionamento del dispositivo di protezione.

2.1.7 Protezione dai cortocircuiti

La protezione dai cortocircuiti sia all'inizio che alla fine della conduttura sarà realizzata, in generale, mediante i medesimi dispositivi di cui al precedente punto e1), coordinati in modo da soddisfare la seguente relazione:

$$(3) \quad I^{2t} \leq K^2 S^2$$

dove:

I^{2t} = energia specifica passante del dispositivo di protezione;

K = costante del tipo di conduttura;

S = sezione della conduttura.

In particolare per guasti nel punto terminale della conduttura stessa si farà riferimento alla condizione specificata dalle Norme CEI 64-8 art. 435.1 e 533.3 .

Particolare attenzione sarà posta per la protezione del conduttore di neutro, quando sprovvisto di un proprio dispositivo di rivelazione delle sovracorrenti.

2.1.8 Protezione dai contatti indiretti

La protezione dai contatti indiretti sarà attuata primariamente mediante interruzione automatica del circuito e collegamento delle masse all'impianto di terra, secondo le condizioni specifiche di ciascun sistema di alimentazione dell'impianto utilizzatore (TN - TT).

L'interruzione automatica del circuito provvederà all'eliminazione del primo guasto a massa, in conformità a quanto previsto all'art. 413.1.3 per gli impianti con sistema TN e all'art. 413.1.4 per gli impianti con sistema TT.

Indipendentemente dal tipo di sistema dell'impianto utilizzatore, la protezione dai contatti indiretti sarà di norma attuata mediante l'impiego di adeguati dispositivi differenziali ad alta e a bassa sensibilità o selettivi.

Nei sistemi TN i dispositivi saranno tarati in modo tale da garantire l'intervento entro un tempo $\leq 0,4$ s per circuiti terminali di cui all'art. 413.1.3.4, ed entro un tempo ≤ 5 s per i circuiti di distribuzione e/o terminali di cui all'art. 413.1.3.5 .

Nei sistemi TT i dispositivi differenziali saranno tarati in modo tale da garantire l'intervento entro un tempo ≤ 1 s sui circuiti di distribuzione e sui circuiti terminali.

2.1.9 Protezione dai contatti diretti

La protezione dai contatti diretti sarà realizzata, in generale, mediante isolamento delle parti attive e assicurando il grado di protezione IPXXB o IPXXD mediante involucri, barriere e/o per costruzione dei singoli componenti dell'impianto (misure di protezione totale).

2.1.10 Caratteristiche comuni

Tutte le protezioni, dai sovraccarichi, dai cortocircuiti, dai contatti indiretti, installate in serie tra loro, garantiranno una adeguata selettività, in ordine alle varie esigenze dei circuiti e degli utilizzatori alimentati.

Sui circuiti dei servizi di sicurezza sarà omessa la protezione dei sovraccarichi.

2.1.11 Protezione dei montanti da organi di misura centralizzati.

I montanti che collegano gli organi di misura centralizzati alle rispettive unità immobiliari, saranno protetti dalle sovracorrenti in conformità a quanto specificato al precedente punto e), mediante un apposito dispositivo installato subito a valle dell'organo di misura e consegna.

Il dispositivo di protezione alla base di ogni singolo montante potrà essere omesso soltanto nel caso in cui saranno verificate tutte le seguenti condizioni:

- sia presente ed accessibile all'utente l'interruttore automatico dell'ente distributore e questo possa svolgere la funzione di sezionamento;
- le protezioni installate in corrispondenza dell'entrata del montante nell'unità immobiliare siano atte a proteggere dai sovraccarichi il montante stesso;
- il montante sia costruito in modo da rendere minimo il rischio di corto circuito, anche per mezzo di un'adeguata protezione meccanica, termica, contro l'umidità.

La protezione dai contatti indiretti a mezzo dispositivi differenziali, sarà omessa solo quando essa sia ottenuta con pari efficacia realizzando il montante in classe di isolamento seconda o con isolamento equivalente.

Ciò si otterrà impiegando cavi muniti di isolamento principale e guaina esterna non metallica, oppure cavi muniti di isolamento principale ed infilati in tubazioni non metalliche.

In questo caso i centralini o i quadri di destinazione saranno del tipo a doppio isolamento, dichiarati tali dal costruttore. Analogamente, anche le cassette rompitratta lungo il percorso delle linee montanti saranno del tipo a doppio isolamento.

In ogni caso dovranno essere impiegati contenitori a doppio isolamento per l'installazione delle protezioni magnetotermiche e differenziali subito a valle degli organi di misura.

ART. 3 – QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Tutti i materiali e gli apparecchi saranno scelti in base all'ambiente di posa e adatti per resistere alle sollecitazioni meccaniche, termiche o dovute all'umidità e alla corrosione prevedibili nel funzionamento normale. Tutti i materiali e gli apparecchi saranno conformi alle relative norme CEI e tabelle UNEL ove queste esistano. I materiali ammessi al regime del Marchio di Qualità saranno provvisti del relativo contrassegno.

3.1 Quadri elettrici.

In generale tutti i quadri saranno realizzati in conformità alle norme CEI 17-13/1, alle norme CEI 64-8, e dimensionati in conformità alle norme predette, nonché alle norme CEI 17-43 e 17-52 rispettivamente per quanto riguarda la verifica della sovratemperatura interna e della tenuta al cortocircuito.

3.1.1 Quadri AS

I quadri AS dovranno risultare assiemati e cablati direttamente in fabbrica dal costruttore. Nel caso di suddivisione dei quadri o del quadro in più unità distinte (es. per il trasporto) le stesse dovranno essere preferibilmente montate sul luogo d'installazione dal costruttore e comunque secondo le istruzioni dello stesso. In questo caso la ditta installatrice dovrà comunque individuare come il " costruttore " del quadro così come definito dalle norme CEI 17-13/1. I quadri AS dovranno essere muniti di apposita certificazione rilasciata da idoneo laboratorio indipendente, attestante le loro caratteristiche ed i risultati conseguite nelle prove tipo. La ditta installatrice dovrà in ogni caso effettuare le prove individuali previste dalle norme, una volta avvenuta l'installazione.

3.1.2 Quadri ANS

I quadri ANS potranno risultare assiemati e cablati direttamente da quadristi esterni o dalla ditta installatrice. Essi dovranno essere in ogni caso realizzati con componenti prefabbricati ed apparecchiature prodotti in ampia serie da un unico costruttore. Nel caso in cui, eccezionalmente, il costruttore dei componenti dell' involucro sarà diverso dal costruttore delle apparecchiature, dovrà risultare da un'apposita documentazione (dichiarazione del costruttore dei componenti, dati di catalogo, ecc.) l'idoneità dei componenti utilizzati rispetto alle apparecchiature impiegate. Il montaggio dei componenti e delle apparecchiature dovrà essere realizzato in conformità alle istruzioni del costruttore. I quadri ANS dovranno essere corredati almeno dalla seguente documentazione:

- certificati del costruttore riferiti ai singoli componenti costruiti in fabbrica quali ad es.:
 - * carpenteria metallica e involucri (riguardanti ad es. la dissipazione del calore, la tenuta al corto circuito, la resistenza alla ruggine, il grado IP di protezione, ecc.);
 - * sistemi prefabbricati di sbarre (riguardanti la tenuta al corto circuito ed all'energia specifica dissipata, ecc.)
 - * apparecchi affiancabili su supporti prefabbricati (riguardanti la dissipazione del calore, gli eventuali declassamenti richiesti, il sistema di collegamento in entrata e uscita, ecc.)eventualmente tratta anche dai cataloghi e dalla documentazione tecnica ufficiale del costruttore;
- il calcolo sostitutivo della prova dei limiti di sovratemperatura, seguendo le istruzioni della norma CEI 17-43, o servendosi di apposita documentazione tecnica o programmi di calcolo ufficialmente forniti dal costruttore dei componenti, dai quali risulti evidente che il prototipo da cui il quadro è derivato è conforme alle norme ed ha superato le prove di tipo (compresa, quindi, quello di cortocircuito).

La ditta installatrice sarà comunque individuata come il costruttore del quadro, come definito dalle norme CEI 17-13/1.

3.1.3 Quadri ASD

I piccoli quadri di distribuzione fino a 125A , di corrente in ingresso, con corrente di corto circuito fino a 10kA, destinati ad essere manovrati anche da persone non addestrate, dovranno essere conformi congiuntamente alla norma CEI 17-13/1 e CEI 17-13/3. Ciò dovrà risultare da idonee documentazioni simili a quanto indicato ai punti precedenti 29.1.2 " Quadri ANS ".

3.1.4 Quadri ASC

I quadri di distribuzione di cantiere, dovranno essere conformi congiuntamente alle norme CEI 17-13/1 e CEI 17-13/4, risultando ciò da idonea documentazione.

3.1.5 Prescrizioni comuni

Ogni quadro di cui ai precedenti punti dovrà essere corredato da una documentazione riportante i seguenti dati:

- a- Nome del costruttore o marchio di fabbrica, intendendosi per costruttore la ditta o l'impresa che cura il montaggio finale, se trattasi di quadro da completarsi;

- b- Tipo o numero di identificazione, o altro mezzo che consenta di ottenere dal costruttore tutte le informazioni complementari necessarie;
- c- Norma di riferimento (CEI 17-13/1 oppure 17-13/3);
- d- Natura della corrente e frequenza;
- e- Tensioni nominali di funzionamento;
- f- Tensioni nominali di isolamento;
- g- Tensioni nominali dei circuiti ausiliari (eventuali);
- h- Limiti di funzionamento (valori ammissibili della corrente di picco, di breve durata, di cortocircuito, ecc., secondo i casi);
- i- Corrente nominale di ciascun circuito;
- k- Corrente nominale di cortocircuito simmetrico e di picco;
- l- Grado di protezione;
- m- Misure per la protezione delle persone;
- n- Condizioni di servizio;
- o- Sistema di messa a terra;
- p- Dimensioni (altezza, larghezza, profondità);
- q- Massa (peso);
- r- Corrente nominale del quadro (circuito di ingresso).

La corrente nominale del quadro è la corrente nominale del circuito di ingresso valutata come sommatoria delle correnti nominali dei circuiti di uscita applicando i fattori di contemporaneità convenzionali. La corrente nominale del quadro va indicato solo per tipi ASD rispondenti alla norma CEI 17-13/3; i dati dimensionali (voci p e q) possono essere omessi per quadri tipo ANS.

I dati di cui ai punti: a - b - c - e - k - l - p - q - r dovranno essere riportati nella targhetta di ogni quadro.

In generale tutti i quadri dovranno avere almeno le seguenti principali caratteristiche:

- componenti costruttivi in lamiera d'acciaio verniciato 20/10, con parete esterna liscia; struttura interna realizzata con montanti in acciaio atti ad assicurare una elevata resistenza meccanica;
- suddivisione in moduli di altezza 200 mm o multipli, in lamiera spessore minimo 15/10, del tipo a cerniera e serratura, cieche o predisposte per apparecchi modulari su guida Din, per apparecchiature scatolate e non modulari, per pulsantiere diam. 22,5 mm, o con alettature di ventilazione g.d.p. IP30;
- In alternativa suddivisione in moduli dim. 375x250mm o multipli secondo DIN 43870 e coperture in poliuretano espanso con chiusura a 90°, adatte a due profondità;
- porte in lamiera con angolo di apertura a 180° e cerniera interna;

- chiusura di sicurezza a cilindro;
- possibilità di ingresso cavi dall'alto e dal basso mediante apposite flange e bocchettoni atti a mantenere il g.d.p. richiesto;
- classe di isolamento 1, se non diversamente specificato;
- colore: RAL 7035;
- tenuta alle correnti di cortocircuito dell'insieme involucro - sistema sbarre: secondo i colori di progetto.

Dovranno essere inoltre essere completi di: sistemi di sbarre in CU di alimentazione, omnibus e derivate, del tipo complanare e/o a gradino, installate in posizione orizzontale o verticale, posteriore o laterale secondo esigenze, con le portate minime indicate negli elaborati di progetto, montati su supporti e dotati di morsetti di alimentazione e derivazione; accessori di installazione ed elementi di cablaggio delle apparecchiature, comprendenti ripartitori e morsettiere multiple, in modo che, in generale, ad ogni terminale di ciascun apparecchio sia collegato un solo conduttore; telai ed elementi di supporto interni per il montaggio delle apparecchiature modulari, non modulari e scatolate; accessori per l'identificazione delle apparecchiature anche dopo la rimozione delle coperture e delle estremità dei conduttori, in conformità agli schemi elettrici; morsettiere componibili per l'attestazione delle linee esterne, complete di schermi, siglature, ecc.; zoccolo altezza minima 100 mm; griglie per la ventilazione naturale o anche eventuali dispositivi di ventilazione forzata qualora necessari in relazione alla sovratemperatura prevista all'interno del quadro, dotati di filtri ed accessori per conservare il grado di protezione richiesto e per garantire la pulizia dell'aria introdotta, oltre ad evitare l'ingresso di sporcizia ed insetti; targhette ammonitrici esterne secondo esigenze; targhette indicatrici pantografate esterne per l'individuazione della funzione svolta dalle varie apparecchiature, in conformità alle indicazioni degli schemi elettrici; golfari di sollevamento; tasca portaschemi. Tutti i quadri e le apparecchiature in essi contenuti una volta rimosse le protezioni, dovranno garantire il grado di protezione IP2X minimo verso tutte le parti eventualmente in tensione. Tutti i quadri dovranno essere forniti dai relativi schemi di potenza e funzionali secondo quanto effettivamente realizzato, predisposti dal costruttore del quadro sulla scorta di quelli del progetto esecutivo; dovranno inoltre essere muniti di tutte le certificazioni e documentazioni attestanti la conformità alle norme CEI 17-13/1 e necessarie per le dichiarazioni ai sensi della L.S. 46/90, e di ogni altro accessorio ed onere per dare il tutto finito a regola d'arte in conformità alle norme succitate, secondo il Progetto e/o le indicazioni della D.LL. Tutti i quadri dovranno essere dimensionati con una riserva di spazio utile per nuove apparecchiature pari al 25%.

3.1.6 Prescrizioni relative ai quadri di piccole dimensioni per gli impianti domestici e residenziali

I piccoli quadri di distribuzione fino a 25A di corrente nominale in ingresso, con corrente di cortocircuito fino a 10kA, destinati ad essere installati in ambienti domestici e/o residenziali e manovrati da persone non addestrate, dovranno essere conformi al progetto di norme C.625 " Guida per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni FM per uso domestico o similare".

In generale i seguenti quadri dovranno essere del tipo in materiale isolante, con grado di isolamento 2. Dovranno essere realizzati interamente con l'impiego dei materiali termoplastici più avanzati con doti di autoestinguenza (IEC 695-2-1, CEI 50-11 e VO UL94); elevata termostabilità (-30 +90 °C); elevata resistenza meccanica agli urti ed alle vibrazioni; elevata solidità strutturale; inattaccabilità dagli agenti chimici, oli, grassi, lubrificanti, solventi, acidi, batteri, muffe; resistenza ai raggi U.V.; grado di protezione minimo IP4X e comunque adatto all' ambiente di installazione.

Dovranno essere inoltre predisposti per il montaggio di apparecchiature modulari DIN e muniti di portello trasparente infrangibile completo di serratura a chiave.

3.2 Apparecchiature e cablaggi nei quadri

Preferibilmente, in tutti i casi in cui ciò è consentito in relazione alle correnti di cortocircuito presunte ed alle correnti nominali dei circuiti derivati, le apparecchiature installate nei quadri dovranno essere del tipo modulare e componibili (modulo DIN 17,5mm), con fissaggio a scatto normalizzato EN 50022. Tutte le apparecchiature necessarie per rendere efficiente e funzionale l'impianto (ad es. trasformatori, suonerie, lampade di segnalazione, interruttori programmatori, prese di corrente CEE, limitatori di sovratensione, filtri antidisturbo, strumenti di misura, contatori, relè passo-passo, ecc.) dovranno essere modulari e accoppiabili nello stesso quadro con gli interruttori automatici.

3.2.1 Interruttori automatici magnetotermici e differenziali modulari

Gli interruttori automatici modulari dovranno essere impiegati generalmente fino alla corrente nominale di 63A, e dovranno avere le seguenti principali caratteristiche:

Interruttori magnetotermici:

- riferimento: norme CEI 23-3, EN60898;
- approvazioni. IMQ o VDE o altro marchio di ente riconosciuto;
- tensione nominale: 400V c.a. esecuzioni 1-3-4 poli; 230V c.a. esecuzioni 1+N poli;

- potere di interruzione nominale I_{cn} : minimo 6kA alla tensione nominale e comunque secondo il progetto esecutivo;
- potere di interruzione di servizio I_{cs} : pari al valore di I_{cn} (rapporto $K = 1$)
- corrente nominale: fino a 63A;
- caratteristica B-C-D secondo esigenze di progetto;
- temperatura di riferimento per la taratura dello sganciatore termico: 30° C
- temperatura ambiente ammessa: da -25 a + 45°C (con opportuno declassamento)
- posizione di funzionamento: qualsiasi
- tropicalizzazione: secondo norme DIN 50015 e 50016
- collegamento alla rete di alimentazione: dall'alto o dal basso indifferentemente
- custodia: in materiale termoplastico secondo DIN 7708, predisposta per il fissaggio su guida DIN50022
- morsetti: grado di protezione IP20, per conduttori flessibili sezione fino a 25 mmq (minimo)
- possibilità di equipaggiamento con elementi ausiliari.

Interruttori magnetotermici differenziali:

- riferimento: norme CEI 23-18/EN61009-1 e 23-3/EN60898;
- approvazione: IMQ o VDE o altro marchio di ente riconosciuto
- tensione nominale: 230V c.a. esecuzioni 1P+N e 2P; 400V c.a. esecuzione 3P+N;
- frequenza nominale: 50Hz
- potere di interruzione nominale I_{cn} : minimo 6kA alla tensione nominale e comunque secondo il progetto esecutivo
- potere di interruzione di servizio I_{cs} : $I_{cs} = I_{cn}$ per $I_{cn} \leq 6 \text{ kA}$; $I_{cs} = 0,75 I_{cu}$ per $6 \text{ kA} < I_{cn} \leq 10 \text{ kA}$; $I_{cs} = 0,5 I_{cu}$ per $I_{cn} > 10 \text{ kA}$
- potere di interruzione differenziale nominale: conforme alle norme CEI 23-18/EN61009
- corrente nominale: fino a 63A
- caratteristica d'intervento: C
- tipo: A per correnti pulsanti e continue
- tenuta alle sovratensioni: 250A di picco, forma d'onda 8/20;
- temperatura di riferimento per la taratura dello sganciatore termico: 30° C
- temperatura ambiente ammessa: da - 25 a + 45° C (con opportuno declassamento)
- posizione di funzionamento: qualsiasi
- tropicalizzazione: secondo norme DIN 50015 e 50016

- collegamento alla rete di alimentazione: dall'alto o dal basso indifferentemente
- custodia: in materiale termoplastico secondo DIN 7708, predisposta per il fissaggio su guida DIN 50022
- morsetti: grado di protezione IP20, per conduttori flessibili sezione fino a 25 mm (minimo)
- possibilità di equipaggiamento con elementi ausiliari.

Interruttori differenziali puri

- riferimento: norme CEI 23-18/EN61008-1;
- approvazione: IMQ o VDE o altro marchio di ente riconosciuto
- tensione nominale: 230V c.a. esecuzioni 2P; 400V c.a. esecuzione 4P;
- frequenza nominale: 50Hz
- potere di interruzione differenziale nominale: >1500 A e comunque conforme alle norme CEI 23-18/EN61009
- corrente nominale: fino a 63A
- tipo: A per correnti pulsanti e continue
- tenuta alle sovratensioni: > 1000 A di picco, forma d'onda 8/20;
- tempera ambiente ammessa: da - 25 a + 45° C (con opportuno declassamento)
- posizione di funzionamento: qualsiasi
- tropicalizzazione: secondo norme DIN 50015 e 50016
- collegamento alla rete di alimentazione: dall'alto o dal basso indifferentemente
- custodia: in materiale termoplastico secondo DIN 7708, predisposta per il fissaggio su guida DIN 50022
- morsetti: grado di protezione IP20, per conduttori flessibili sezione fino a 25 mm (minimo)
- possibilità di equipaggiamento con elementi ausiliari

3.2.2 Apparecchiature modulari diverse

Le apparecchiature modulari per diverse funzioni impiantistiche quali ad es.: scaricatori, lampade spia, relè passo-passo, contatori, orologi, strumenti di misura, suonerie, ecc. dovranno avere le seguenti principali caratteristiche comuni:

- riferimento: norme CEI di prodotto e corrispondenti EN
- approvazioni. IMQ o VDE o altro marchio di ente riconosciuto;
- tensione nominale: 230/400 V c.a;
- temperatura ambiente ammessa: da -25 a + 45°C

- posizione di funzionamento: qualsiasi
- tropicalizzazione: secondo norme DIN 50015 e 50016
- custodia: in materiale termoplastico secondo DIN 7708, predisposta per il fissaggio su guida DIN50022
- morsetti: grado di protezione IP20, per conduttori flessibili sezione minima 2 x 2,5 mmq.

3.2.3 Interruttori modulari con fusibili

Gli interruttori modulari con fusibili dovranno avere le seguenti principali caratteristiche:

- riferimento: norme CEI 17-11/CEI 32-1/CEI 32-5 e corrispondenti EN
- approvazioni. IMQ o VDE o altro marchio di ente riconosciuto;
- tensione nominale: 230/400 V c.a.;
- corrente nominale: fino a 63A;
- categoria di impiego: AC22 A secondo norme CEI 17-11;
- completi di fusibili a norme CEI 32, p.i. 50kA-380V;
- temperatura ambiente ammessa: da -25 a + 45°C
- posizione di funzionamento: qualsiasi
- tropicalizzazione: secondo norme DIN 50015 e 50016
- collegamento alla rete di alimentazione: dall'alto o dal basso indifferentemente
- custodia: in materiale termoplastico secondo DIN 7708, predisposta per il fissaggio su guida DIN50022
- morsetti: grado di protezione IP20, per conduttori flessibili sezione fino a 25 mmq (minimo)

3.2.4 Cablaggi delle apparecchiature modulari

L'alimentazione delle apparecchiature modulari all'interno dei relativi quadri dovranno essere eseguiti preferibilmente a mezzo sistemi di sbarre collettrici a pettine in rame, isolate per la tensione di 400Vca, bipolari, tripolari, quadripolari, conformi alle norme DIN 57606 e DIN 57659. In alternativa dovranno essere impiegati conduttori flessibili con tensione nominale 450/750 minimo, a norme CEI 20-20, con idonei capicorda isolati, derivati da apposite morsettiere multiple o ripartitori, in modo che ad ogni terminale di ciascun apparecchio sia collegato un solo conduttore.

In uscita le singole apparecchiature dovranno essere cablate a mezzo conduttori c.s.d. facenti capo ad apposite morsettiere realizzate con morsetti montati su guida DIN EN 50022, appositamente contrassegnate con i riferimenti degli schemi elettrici.

Ogni apparecchiatura installata nei quadri dovrà essere appositamente contrassegnata con i riferimenti degli schemi elettrici in modo da risultare identificabili anche nel caso di rimozione delle protezioni del quadro.

Tutti i circuiti di uscita e le apparecchiature ad essi preposti dovranno essere indicati sul quadro a mezzo di targhette indicatrici con testo esteso della loro destinazione.

I cavi delle linee in uscita dovranno essere identificati con apposite targhette indelebili, con su riportate le sigle dei circuiti indicate negli schemi elettrici.

3.2.5 Interruttori automatici magnetotermici scatolati

Gli interruttori automatici in scatola isolante dovranno essere impiegati generalmente dalla corrente nominale di 100A, in relazione alle correnti di cortocircuito presunta ed alle correnti nominali dei circuiti derivati, e dovranno avere le seguenti principali caratteristiche:

- riferimento: norme CEI 17-5;
- tensione nominale: 660V - 50Hz;
- relè termomagnetici regolabili da 10 a 1600A;
- relè elettronici regolabili da 2000 a 3200A;
- potere di interruzione I_{cu} : minimo 15kA a 380 - 415V e comunque secondo il progetto esecutivo;
- potere di interruzione I_{cs} : $\geq 50\% I_{cu}$;
- esecuzione fissa, asportabile, sezionabile secondo il progetto esecutivo;
- attacchi anteriori o posteriori secondo esigenze;
- calotte di protezione dei morsetti in tensione;
- grado di protezione: IP20;
- meccanismo di comando a sgancio libero.

Dovranno essere corredati di tutti gli accessori ed ausiliari per renderli idonei alla realizzazione delle funzioni descritte dal progetto esecutivo.

3.2.6 Relè differenziali indiretti

Dovranno essere abbinati agli interruttori scatolati per la protezione dai guasti a massa sulle reti e le macchine elettriche. Dovranno avere le seguenti principali caratteristiche:

- rispondenza norme CEI 41-1;
- ingresso amperometrico: con regolazione di I_{dn} 0,3-3A commutabile 3-30A;
- sovraccarico permanente: 1KA primari
- sovraccarico termico: 50KA primari per 1s;

- temporizzazioni: 0.03-0.3s commutabile 0.3-3s;
- tensione ausiliaria: 24 - 220V c.c.a;
- potenza assorbita: 4VA a riposo, 6VA in intervento;
- completi di:
- microinterruttori a leva sulla targa frontale per la regolazione delle soglie e dei tempi di intervento;
- circuito interno per il ripristino automatico del dispositivo differenziale;
- test permanente del circuito toroide-relè;
- segnalazione luminosa presenza tensione;
- segnalazioni luminosa per intervento;
- pulsante di reset delle segnalazioni;
- pulsante di test;
- dispositivi di uscita costituiti da relè elettromeccanici;
- esecuzione ad incasso o modulare con custodia avente g.d.p. IP52;
- toroide di caratteristiche adeguate:

3.3 Cavi e conduttori delle linee di energia.

Oltre a possedere i requisiti specificati al precedente punto 29.1.1, i cavi e i conduttori utilizzati per gli impianti saranno di primarie Ditte costruttrici, conformi alle corrispondenti tabelle UNEL e risultare ammessi da Marchio Italiano di Qualità.

In particolare sui cavi sarà evitata ogni giunzione; essi quindi saranno tagliati nella lunghezza adatta a ciascun circuito. Saranno ammesse giunzioni solo nei casi in cui la lunghezza della linea venga a superare le pezzature allestibili dalle case costruttrici. Tali giunzioni saranno comunque realizzate mediante apposite muffole o, quando consentito in base alle condizioni di posa, tramite cassette di giunzione con morsetti abbondantemente dimensionati.

Le linee principali e dorsali saranno siglate e contraddistinte con i riferimenti degli schemi elettrici sia in partenza dai quadri che nelle scatole di derivazione ed in corrispondenza degli utilizzatori, nonché ogni 30m lungo il percorso a mezzo di targhette indelebili.

Oltre a quanto sopra specificato saranno osservate tutte le raccomandazioni per l'uso dei cavi per energia con tensione nominale inferiore a 1 kV contenute nelle norme CEI 20-40.

3.4 Scatole e cassette di derivazione.

Per tutti gli impianti incassati, compresi quelli a tensione ridotta, saranno utilizzate scatole o cassette abbondantemente dimensionate.

Le cassette ad incasso avranno coperchi adatti a coprire abbondantemente il giunto cassetta muratura.

Le cassette o scatole in vista saranno metalliche di fusione oppure in materiali termoplastici antiurto.

Tutte le cassette garantiranno la non propagazione della fiamma nelle condizioni di installazione.

Inoltre impediranno l'introduzione di corpi estranei e dovranno avere il coperchio fissato stabilmente a mezzo viti imperdibili.

Le condizioni di installazione, anche mediante l'impiego di adatti accessori (raccordi filettati, pressacavi ecc.) garantiranno il grado di protezione richiesto dall'ambiente.

Le cassette comuni destinate al transito e/o alla derivazione di impianti a tensione diversa (sia di energia che ausiliari che speciali) saranno munite di separatori.

3.5 Morsetti e giunzioni.

Per tutti i conduttori aventi sezione nominale $>$ a 16 mmq le derivazioni saranno effettuate su apposite morsettiere componibili o monoblocco fissate al fondo delle cassette. Per i conduttori unipolari di sezione inferiore saranno utilizzate apposite morsettiere unipolari a più vie (tipo Cembre Z 6-5/ Z6-3), volanti o eventualmente fissate su guida DIN EN 50022. Le derivazioni e le giunzioni saranno realizzate in modo da:

- consentire la facile inserzione nei loro alloggiamenti delle estremità dei conduttori da connettere;
- permettere la giunzione senza determinare riduzioni della sezione dei conduttori;
- mantenere in permanenza la pressione di contatto;
- non alterarsi a causa dell'umidità;
- non provocare riscaldamenti delle estremità dei conduttori ed evitare l'aumento della resistenza elettrica della connessione nel tempo.

ART. 4 – POSA DEI CAVI E DELLE TUBAZIONI - VIE DI CAVO - COLLEGAMENTI

4.1 Posa dei cavi di energia.

La posa dei cavi sarà eseguita, in generale con le modalità specificate dalle norme CEI 17-17, 64-8, 20-40 e dalle norme costruttive specifiche previste per ogni tipo di cavo.

In particolare saranno attuati opportuni provvedimenti atti a limitare i danni da incendio dei cavi, scelti tra quelli specificati dalle norme CEI 11-17 art. 3.7.03 / 3.7.04 / 3.7.05.

In tutti i punti di passaggio dei cavi, canalette o tubazioni in corrispondenza di muri o setti tagliafuoco dei compartimenti antincendio, tanto verticali che orizzontali, dovranno essere realizzate delle barriere con resistenza Rei 180 o superiore secondo le modalità indicate nel progetto esecutivo, impiegando anche appositi accessori e mastici atti a sigillare completamente tutti gli interstizi in corrispondenza dei cavi, delle tubazioni e delle passerelle. In ogni caso dovrà essere garantita la possibilità di transito per i cavi posati in epoca successiva, senza la demolizione di quanto già realizzato, infilando ad esempio sacchetti amovibili.

Tutti i cavi dovranno essere contrassegnati come specificato al precedente punto 34.3.

Di seguito vengono richiamate alcune prescrizioni aggiuntive ed integrative di quanto evidenziato dalle norme sopraspecificate.

4.1.1 A parete.

I cavi saranno fissati a parete senza ulteriore protezione meccanica solo ad una altezza superiore a 2,5 m dal suolo e nel caso in cui possa essere esclusa l'eventualità di danneggiamenti meccanici, con appositi supporti a distanze ≤ 1 m e comunque tali da evitare deformazioni nella tesata; i supporti saranno posti con un passo tale da garantire un fissaggio durevole nel tempo e tale da soddisfare l'estetica dell'installazione.

4.1.2 Su passerelle portacavi.

I cavi saranno posati con ordine e fissati con qualche legatura, sia con disposizione sia orizzontale che verticale o inclinata, in modo da risultare perfettamente diritti e soddisfare le esigenze funzionali ed estetiche dell'installazione. La sezione utile delle passerelle e canalizzazioni dovrà essere il 50% di quella geometrica, in conformità alle norme CEI 23-31.

4.1.3 In cunicolo.

I cavi saranno posati con ordine su traversine, poggiati sul fondo e perfettamente raggruppati in modo da assicurare le esigenze funzionali ed estetiche dell'installazione.

4.1.4 Su sostegni metallici.

I cavi verranno fissati con appositi fermacavi, in modo particolare nei montanti di alimentazione. I cavi montanti si presenteranno perfettamente diritti e fissati con una frequenza ≤ 1 m in modo da impedire la formazione di anse ed avvallamenti.

4.1.5 Infilati in tubi o condotti in vista, incassati, interrati.

Il numero, la posizione e la forma delle curve dei tubi o condotti saranno tali da consentire l'agevole infilaggio e sfilaggio dei cavi. Il diametro interno dei tubi o condotti sarà maggiore di 1,4 volte il diametro del cavo o del fascio di cavi in essi contenuti. Sui tratti rettilinei delle tubazioni ad incasso o a parete saranno installate cassette rompitratta o raccordi di infilaggio di adeguate dimensioni ad ogni 10 m di lunghezza, mentre non sarà ammesso realizzare più curve consecutive per oltre 180 gradi.

Cavi appartenenti a sistemi in c.a. installati entro tubi metallici saranno raggruppati in modo che i conduttori di tutte le fasi ed il neutro eventuale dello stesso circuito, siano infilati nel medesimo tubo.

Tubi e condotti interrati avranno percorsi tra loro paralleli.

In ogni caso i tubi risulteranno opportunamente distanziati in modo da consentire l'installazione e l'accessibilità degli accessori, nonché limitare gli effetti del mutuo riscaldamento tra i cavi.

A questo scopo, la distanza minima fra gli assi longitudinali di due tubazioni affiancate non sarà mai inferiore a $1/4 + 1$ diametro della tubazione di maggiori dimensioni.

I tubi protettivi saranno inoltre disposti in modo da non risultare soggetti ad influenze dannose in relazione a sovrariscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa, ecc.

Di norma, negli impianti di tipo industriale, ciascuna tubazione sarà destinata alla posa di un solo cavo tripolare, o di una sola terna a trifoglio di cavi unipolari.

4.1.6 Direttamente interrati.

I cavi per la posa direttamente interrata saranno esclusivamente del tipo con armatura metallica avente spessore minimo 0,8 mm.

I cavi non muniti di armatura metallica saranno posati con una protezione meccanica supplementare, atta a sopportare le prevedibili sollecitazioni meccaniche esterne; tale protezione sarà preferibilmente costituita da getto in calcestruzzo cementizio, avente spessore di almeno 100 mm. e larghezza pari a quella dello scavo. In alternativa saranno utilizzate lastre piane o tegole con adeguata resistenza meccanica.

I cavi saranno posti entro scavo, su letto di sabbia di almeno 5 cm, e ricoperti con uno strato di sabbia di almeno 10 cm dalla loro generatrice superiore.

Superiormente, a non meno di 20 cm dalla generatrice superiore del cavo o dei cavi e per tutta la lunghezza, saranno posti uno o più nastri monitori, con la scritta: "cavi elettrici".

La minima profondità di posa per cavi appartenenti a sistemi di categoria O - I° - II° sarà di 0,8 m.

In ogni caso per attraversamento di terreni rocciosi, oppure di sedi stradali, ferroviarie, ecc. sarà prevista una protezione aggiuntiva costituita da tubi o condotti metallici aventi la necessaria resistenza meccanica.

I cavi avranno percorsi tra loro paralleli. In ogni caso risulteranno opportunamente distanziati in modo da limitare gli effetti del mutuo riscaldamento. A questo scopo la distanza minima fra due cavi tripolari, o due terne a trifoglio di cavi unipolari, o due terne di gruppi di fase in piano, sarà di almeno 7-8 cm. per tutta la lunghezza.

4.1.7 Raggi di curvatura dei cavi di energia.

Indipendentemente dalle condizioni di posa, i raggi di curvatura dei cavi saranno inferiori a quelli minimi prescritti dal costruttore e/o indicati dalle norme CEI 11-17 art. 2.3.03.

4.2 Esecuzione dei collegamenti degli impianti ausiliari e speciali

4.2.1 Interconnessioni

Gli impianti ausiliari e speciali dovranno essere realizzati secondo le norme CEI 64-8 e 103-1 salvo quanto nel seguito precisato. La schermatura dei cavi è sempre richiesta per i cavi utilizzati per segnali in bassa frequenza e in tutti gli altri casi nei quali può essere favorevolmente impiegata. Le caratteristiche della schermatura dovranno soddisfare la norma CEI 46-5.

Per quanto riguarda la posa dei cavi, si potranno avere i seguenti tipi di posa:

a) cavi in vista o in canaletta.

I cavi dovranno avere una guaina esterna di protezione; la posa dovrà garantire i cavi contro danneggiamenti accidentali; le giunzioni e le derivazioni dovranno essere eseguite in apposite scatole

b) cavo in tubo (di PVC o altro materiale) in vista.

Per quanto riguarda il tracciato di posa dei tubi, la sfilabilità dei cavi, l'esecuzione di giunzioni e derivazioni in apposite scatole, valgono le prescrizioni della Norma CEI 64-9

c) cavi in condotto sotto intonaco o interrati.

Valgono le stesse prescrizioni del caso precedente.

Il percorso di posa dei cavi dovrà svilupparsi preferibilmente per intero all'interno della proprietà e prevalentemente (se possibile) in zona protetta. Comunque, è ammesso anche un percorso di posa in parte o per intero all'esterno della proprietà.

I cavi in tubo non dovranno essere posati nello stesso tubo assieme ad altri conduttori estranei all'impianto. Così pure le scatole di giunzione e di derivazione non dovranno essere comuni con altri impianti e dovranno essere dotate di protezione contro l'apertura. E' ammesso soltanto l'eventuale uso di pozzetti interrati in comuni con scavi di altri impianti. In tal caso, i cavi dell'impianto antipericolo dovranno essere facilmente riconoscibili.

Per quanto riguarda l'esecuzione di giunzioni e derivazioni, le relative scatole dovranno avere dimensioni adeguate al fine di consentire un'agevole manutenzione, la loro ubicazione dovrà essere ad un'altezza dal pavimento, misurata al bordo inferiore, non superiore a 3.5 m e non inferiore a 20cm.

Le scatole dovranno essere realizzate con materiali non ossidabili e dovranno essere, se richiesto dalle condizioni ambientali, di tipo stagno.

L'isolamento per i componenti interni dovrà essere realizzato in porcellana, materiale stampato o materiale simile.

4.2.2 Alimentazione in corrente alternata dalla rete di distribuzione

L'alimentazione in corrente alternata delle apparecchiature di impianti ausiliari e speciali dovrà essere effettuata tramite un conduttura esclusivamente riservata a tale scopo, che dovrà contenere anche il conduttore di protezione.

Tale alimentazione dovrà essere preferenziale, cioè collegata preferibilmente ad un gruppo di emergenza e/o di continuità.

Se tale derivazione richiede necessariamente una protezione e/o un dispositivo di sezionamento, questo dovrà possedere gli stessi requisiti di inaccessibilità delle apparecchiature alimentate.

L'impianto dovrà essere efficacemente protetto contro le sovratensioni transitorie, provenienti dalla rete elettrica di alimentazione o da altre derivazioni, che possono provocare danno alle apparecchiature e/o essere pericolose per gli operatori.

Allo scopo, dovranno essere previsti dispositivi di protezione, eventualmente esterni alle apparecchiature, in grado di limitare l'effetto di tali sovratensioni. In particolare, ogni interconnessione in cavo senza schermo metallico collegato a terra, dovrà essere dotata di protezione e dovrà poter sopportare le sovratensioni transitorie provocate da fulmini o da perturbazioni provenienti dalla rete elettrica.

I dispositivi di protezione dovranno avere i seguenti requisiti;

- tensione d'intervento compresa nel campo 470-500V per onda di tipo trasversale, e nel campo 500-600V per onda di tipo longitudinale;
- tempo d'intervento $\leq 100\text{ms}$;
- tensione in uscita, con carico inserito, $\leq 400\text{ Veff}$.

4.2.3 Sistemi di alimentazione

Gli impianti ausiliari e speciali comprenderanno in generale:

- sistemi di categoria 0 (zero). a tensione nominale minore o uguale a 50V a corrente alternata, o da oltre 120V continua (non ondulata):
- sistemi di I categoria, a tensione nominale da oltre 50 a 1000V compreso a corrente alternata, o da oltre 120 a 1500V compreso a corrente continua.

La parte di impianto alimentata direttamente dalla rete elettrica costituisce un sistema di I categoria, la parte di impianto alimentata in corrente continua costituisce generalmente un sistema di categoria 0.

Si prescrive come obbligatoria per i sistemi a bassissima tensione di sicurezza la protezione dai contatti diretti, come specificato in 5.2.02 della norma CEI 64-8 anche per tensioni inferiori a 25V in corrente alternata e 60V in corrente continua non ondulata.

Per la protezione contro i contatti diretti nei sistemi di I categoria dovrà essere assicurata sempre la protezione totale (5.3.04 e 5.3.05 della Norma CEI 64-8).

In particolare, per l'apertura di involucri o la rimozione di batterie dovranno essere seguite le disposizioni che prevedono l'uso di una chiave o di un attrezzo, l'apertura con interblocco, o l'interposizione di una batteria intermedia; non è ammessa la protezione parziale.

4.3 Posa delle tubazioni - passerelle- canali

La posa delle tubazioni, passerelle, canali sarà eseguita, in generale, con le modalità specificate dalle norme CEI 11-17, e dalle norme costruttive specifiche dei singoli componenti.

In particolare si richiama la necessità di attuare opportuni provvedimenti atti a limitare i danni da incendio dei cavi, scelti tra quelli specificati dalle norme CEI 11-17 art. 3.7.03 / 3.7.04 / 3.7.05.

In tutti i punti di passaggio dei cavi, canalette o tubazioni in corrispondenza di muri o setti tagliafuoco dei compartimenti antincendio, tanto verticali che orizzontali, dovranno essere realizzate delle barriere con resistenza $R_{ei} 180$ o superiore secondo le modalità indicate nel progetto esecutivo, impiegando anche appositi accessori e mastici atti a sigillare completamente tutti gli interstizi in corrispondenza dei cavi, delle tubazioni e delle passerelle. In ogni caso dovrà essere garantita la

possibilità di transito per i cavi posati in epoca successiva, senza la demolizione di quanto già realizzato, infilando ad esempio sacchetti amovibili.

Di seguito vengono richiamate alcune prescrizioni aggiuntive ed integrative di quanto evidenziato dalle norme sopraspecificate.

4.3.1 Tubazioni incassate a parete o a pavimento.

Le tubazioni saranno tali da assicurare un facile infilaggio e sfilaggio dei conduttori; a questo scopo il rapporto minimo fra il diametro interno delle stesse e diametro circoscritto al fascio dei cavi in esse contenuti sarà 1,4; saranno previsti raggi di curvatura non inferiori a 6 volte il diametro esterno dei tubi stessi, in modo da evitare attriti pericolosi per i cavi o conduttori durante le operazioni di sfilaggio ed infilaggio. Il tracciato delle tubazioni sarà tale da evitare percorsi obliqui, mantenendo il più possibile un andamento orizzontale e verticale.

Le derivazioni saranno eseguite solo con l'impiego di adatte scatole o cassette di derivazione e mediante adeguati ed appropriati morsetti; generalmente dovrà essere prevista una cassetta di derivazione ogni 10m di lunghezza delle tubazioni rettilinee e dopo due curve con angolo inferiore a 180° complessivamente.

Le tubazioni flessibili a pavimento saranno della serie pesante a norme CEI 23-14 e tabelle UNEL 37121-70, provviste del marchio IMQ, con diametro interno minimo 13 mm.

Le tubazioni incassate sotto intonaco nelle pareti saranno anch'esse del tipo flessibile serie pesante c.s.d.; solo per le tubazioni a soffitto, saranno ammesse tubazioni della serie leggera, a norme CEI 23-14 e tabelle UNEL 37122-70, provviste del marchio IMQ, con diametro interno minimo 13 mm.

4.3.2 Tubazioni in vista in PVC.

Esse saranno di tipo rigido, della serie pesante a norme CEI 23-8 e tabelle UNEL 37118-72, provviste del marchio italiano di qualità, con diametro interno minimo 13.0 mm e grado di protezione IP4X minimo, comunque conforme alle esigenze del progetto esecutivo.

Le tubazioni in PVC di tipo rigido impiegate negli "ambienti a maggior rischio in caso di incendio" (v. Norme CEI 64-8/Cap. XI/Sez. 8) e nei "luoghi con pericolo di esplosione e incendio" (v. Norme CEI 64-2 e Appendici) in cui sono ammesse, saranno della serie pesante filettabile a norme CEI 23-26, provviste del marchio italiano di qualità, con diametro interno minimo 10.8 mm e grado di protezione IP44 o superiore.

Tutte le tubazioni saranno poste in opera parallelamente e vicino alle strutture, ai solai, alle pareti ecc. seguendo percorsi rigorosamente verticali od orizzontali, con curve a 45° o 90° aventi

adeguato raggio di curvatura in corrispondenza di ogni cambio di direzione, realizzate mediante piegatura a freddo o con elementi prestampati. Nei tratti montanti saranno fissate a traverse in profilato metallico zincato secondo le norme CEI 76 per mezzo di fermacavi. Le eventuali giunzioni saranno eseguite a perfetta regola d'arte.

Le tubazioni saranno fissate in modo sicuro e con punti di passo tali da garantire indeformabilità e rigidità, a mezzo di appositi collari in naylon. Le tubazioni rigide potranno essere integrate in alcuni casi con tratti di elementi flessibili di raccordo.

Le derivazioni saranno eseguite solo con l'impiego di adatte scatole o cassette di derivazione e mediante adeguati ed appropriati morsetti; generalmente dovrà essere prevista una cassetta di derivazione ogni 10m di lunghezza delle tubazioni rettilinee e dopo due curve con angolo inferiore a 180°.

4.3.3 Tubazioni in vista in acciaio zincato.

Le tubazioni portacavi in acciaio zincato, saranno del tipo elios a norme CEI 23-7 oppure, ove prescritte (in conformità al progetto e/o alle norme CEI 64-2), del tipo trafilato conformi alle norme UNI 7683 per quanto riguarda caratteristiche, dimensioni e tolleranze. In ogni caso saranno zincate a caldo secondo le prescrizioni contenute nelle norme UNI 5745 verificando l'aderenza degli strati di zincatura.

In alternativa, in ambienti e situazioni particolari e qualora specificato in sede di progetto o richiesto dalla DD.LL., saranno impiegate tubazioni metalliche con le caratteristiche sopraspecificate, ma in acciaio inox.

I tubi risulteranno privi di sbavature alle estremità e privi di asperità taglienti lungo le loro generatrici interne ed esterne.

Le tubazioni, salvo casi particolari, avranno un diametro minimo di 3/4"; in ogni caso il rapporto minimo fra diametro interno delle stesse e diametro circoscritto al fascio di cavi in esse contenuto dovrà essere 1,4.

Prima del montaggio le tubazioni saranno soffiate con aria compressa e spazzolate.

Tutte le tubazioni saranno poste in opera parallelamente e vicino alle strutture, ai solai, alle pareti ecc. seguendo percorsi rigorosamente verticali od orizzontali, con curve a 45° o 90° aventi adeguati raggi di curvatura in corrispondenza di ogni cambio di direzione, realizzate mediante piegatura a freddo o con elementi prestampati. Le eventuali giunzioni saranno eseguite a perfetta regola d'arte a mezzo di accessori specifici che, nel caso dei tubi a norme CEI 23-7 dovranno essere del tipo ad innesto rapido. Le tubazioni singole saranno fissate direttamente alle strutture, mediante collari in acciaio; più tubazioni seguenti lo stesso percorso saranno fissate a sostegni in profilati

metallici, zincati secondo le norme CEI 7-6, a mezzo fascette, collari e staffe anche essi zincati a caldo dovranno essere inoltre distanziate di almeno 20 cm da superfici calde, tenendo conto anche delle dilatazioni che si potranno verificare durante il normale funzionamento dell'impianto e di almeno 3 cm. dalla superficie di altri tubi, condotti ecc.

Le derivazioni saranno eseguite solo con l'impiego di adatte scatole o cassette di derivazione e mediante adeguati ed appropriati morsetti; generalmente dovrà essere prevista una cassetta di derivazione ogni 10m di lunghezza delle tubazioni rettilinee e dopo due curve con angolo inferiore a 180° complessivamente.

I sostegni saranno distanziati quanto necessario per assicurare un buon fissaggio delle tubazioni ed evitarne la flessione, in ogni caso la loro distanza dovrà essere non superiore a 2 m.

La posa sarà realizzata in modo da assicurare la continuità elettrica delle tubazioni per l'intero percorso, anche nei punti di fissaggio alle cassette metalliche.

La giunzione tra tubi e tra tubi ed apparecchiature sarà effettuata tramite raccorderia zincata e filettata della serie normale gas (manicotti, nippli, raccordi a tre pezzi, riduzioni, controdadi, condulet, ecc.) oppure tramite scatole di infilaggio cavi in fusione di lega di alluminio; in ogni caso le cassette di infilaggio e diramazione saranno dotate di coperchio fissato con (almeno quattro) viti in materiale inossidabile e di tipo antiperdente e munite di fori di drenaggio e di sfiato.

Nei punti terminali saranno previsti appositi manicotti per la protezione dei cavi alla uscita dai tubi protettivi.

I tubi protettivi dei cavi all'entrata ed all'uscita dalle passerelle saranno fissati con adeguati raccordi atti a garantire la necessaria resistenza meccanica ed eventualmente in modo da impedire infiltrazioni di acqua all'interno dei tubi. Nelle tubazioni esterne si eseguiranno sigillature a tenuta d'acqua in corrispondenza della uscita dei cavi dai tubi protettivi. Per evitare il pericolo di convogliamento di acqua, l'ingresso e l'uscita di tubi da cassette, quadri ed armadi sarà effettuato di norma dal basso.

Nell'attraversamento di solai, i fori praticati negli stessi saranno incorniciati con idonei telai sporgenti sopra i pavimenti. In ciascuna tratta di infilaggio non dovranno esserci più di due curve a 90°; qualora ci sia la

necessità di avere più di due curve e comunque quando l'infilaggio dei conduttori risulti difficoltoso saranno disposte cassette di infilaggio intermedie.

4.3.4 Tubazioni flessibili.

Le tubazioni flessibili saranno di tipo stagno, metalliche e con rivestimento esterno in materiale plastico aderente alla parte metallica.

Fino ad un diametro di 1/2" saranno utilizzati tubi a semplice aggraffatura; per diametri maggiori saranno impiegati tubi a doppia aggraffatura.

Nei punti di raccordo tubo rigido - tubo flessibile saranno montati appositi elementi atti a garantire un solido accoppiamento meccanico, in modo da evitare la possibilità di sfilaggio anche esercitando sforzi di trazione e flessione dell'ordine di quelli tollerabili dal tubo (a tale scopo e' prescritto che tubi rigidi, tubi flessibili e raccordi siano approvvigionati presso lo stesso costruttore). Qualora una estremità del flessibile rimanga temporaneamente scollegata, questa sarà chiusa con tappi provvisori onde evitare l'ingresso di acqua o materiali estranei e proteggere la filettatura del raccordo. I tubi flessibili saranno usati nei collegamenti tra il tubo zincato e le apparecchiature soggette a vibrazioni, ed in alcuni casi fra il tubo rigido e la passerella.

Il loro diametro sarà adeguato al tipo ed alla sezione del cavo e comunque la loro lunghezza generalmente non dovrà essere superiore a 1,5 m.

Esse saranno inoltre impiegate dove c'è la possibilità di scorrimenti per dilatazioni termiche o per rotazioni di apparecchiature.

I tubi flessibili di raccordo alle apparecchiature entreranno di norma dal basso onde evitare che eventuale acqua o liquido siano convogliati sul terminale del cavo.

4.3.5 Cavidotti interrati.

I cavidotti interrati, salvo ove diversamente specificato, saranno in PVC di tipo pesante (P), a norme CEI 23-28. La generatrice superiore del tubo si troverà a non meno di 80 cm sotto la pavimentazione, con una pendenza pari al 2 per mille a partire dai fabbricati verso i pozzetti di ispezione, correndo in linea retta. Un pozzetto rompitratta sarà previsto laddove si renderà necessario un cambio di direzione della tubazione, e, nei tratti rettilinei della stessa, ad ogni 25 m di lunghezza indicativamente.

Generalmente il pozzetto dovrà essere senza fondo e appoggiato in una superficie drenante appositamente predisposta per evitare il ristagno di acqua. Le generatrici inferiori dei tubi dovranno essere in ogni caso a non meno di 10cm dal fondo del pozzetto. Per tratti di limitata lunghezza, ad es. per il raccordo tra pozzetti esterni e l'interno di un fabbricato, saranno ammesse tubazioni di tipo flessibile ad elevata resistenza meccanica e chimica, doppia parete con superficie esterna corrugata e interna liscia, a norme UTE NF C68-171 e generalmente esse dovranno essere protette nel tratto interrato con uno strato di c.l.s. di almeno 10cm.

Appena completata la posa in opera, ogni tubazione sarà opportunamente ripulita da particelle di terra, sabbia o altro facendo scorrere al suo interno un mandrino di prova con diametro di 6 mm

inferiore a quello del tubo e successivamente, mediante una spazzola a setole dure. Qualora la tubazione non fosse immediatamente utilizzata saranno previsti opportuni tappi di chiusura.

Lo scavo sarà eseguito a mano o con idonee attrezzature e si prevederà uno spazio di almeno 8 cm fra il tubo e ciascuna parete della trincea.

Sul fondo della trincea sarà realizzato un letto di sabbia alto almeno 5 cm.

La tubazione sarà ricoperta con uno strato di sabbia di almeno 10 cm dalla sua generatrice superiore, ponendo superiormente un nastro continuo in plastica con la scritta "cavi elettrici".

4.3.6 Passerelle e canalizzazioni portacavi.

Le passerelle e le canalizzazioni portacavi saranno del tipo prefabbricato, costituite da due fiancate in lamiera spessore 15/10 e altezza minima 75 mm rispondenti alle norme CEI 23-31.

Tutti i pezzi speciali (curve, incroci, derivazioni, riduzioni, setti separatori ecc.) saranno del tipo prefabbricato con le stesse caratteristiche delle passerelle o canalizzazioni.

La giunzione tra i vari elementi sarà eseguita per mezzo di piastre adatte a mantenere la continuità metallica con resistenza elettrica non superiore a quella di un contatto in Cu dalla sezione di 25mmq.

Le mensole di fissaggio e sostegno saranno anche esse di tipo prefabbricato costituite da profilato in lamiera zincata spessore minimo 20/10. L'interdistanza delle mensole stesse sarà sempre \leq a metri 2 ed in ogni caso tale da assicurare, con il carico previsto, una freccia elastica massima in mezzzeria pari al 3% della luce. In fase transitoria, durante il montaggio, sarà possibile applicare un carico concentrato di 80 Kg. (peso uomo) operando una contemporanea diminuzione della portata pari a complessivi 160 Kg distribuiti qualunque sia la luce fra gli appoggi. Le passerelle, le canalizzazioni, gli staffaggi di tipo leggero o pesante, ecc. la cui posa sarà effettuata all'interno degli edifici, potranno essere ottenute da lamiera zincata con trattamento Sendzimir secondo le norme UNI vigenti. Per la posa all'esterno dovranno sempre essere impiegati elementi ed accessori del tipo zincato a caldo per immersione a norme CEI 7-6, in zinco elettrolitico puro al 99,99%, previo trattamenti di sgrassaggio, decapaggio in acido cloridrico, lavaggio, flussaggio, essiccazione alla temperatura di 120°C, immersione in vasca di zinco liquido fino alla temperatura di 480°C.

Le passerelle e le canalizzazioni saranno fissate alle mensole per mezzo di elementi di fissaggio prefabbricati adatti allo scopo e, tali da evitare possibili danneggiamenti ed abrasioni dei cavi durante le operazioni di posa.

Ove prescritto le passerelle e le canalizzazioni saranno complete di coperchio. In particolare il coperchio stesso sarà sempre previsto per i tratti in discesa e per i tratti orizzontali installati ad altezza \leq di m 2.5 che dovranno garantire un grado di protezione \leq IP20; per i tratti orizzontali installati

ad altezza superiore il coperchio sarà installato solo nel caso di canalizzazioni chiuse o ambienti particolarmente polverosi o aggressivi. L'installazione del coperchio dovrà avvenire con modalità tali da garantire la continuità metallica.

Per la divisione dei servizi elettrici, sarà ammesso l'impiego di setti divisorii longitudinali fissati con viteria zincata e passivata.

La distanza libera tra due passerelle o canalizzazioni sovrapposte sarà di almeno 20 cm. La larghezza dei banchi di passerelle o canalizzazioni accessibili su un solo lato non dovrà mai essere maggiore di 100cm; quella dei banchi accessibili su entrambi i lati (passaggio uomo di almeno 60cm), non dovrà mai essere superiore a 150cm.

4.3.7 Canaline metalliche e plastiche per posa in contropavimento.

Le canaline metalliche poste nel contropavimento dovranno essere del tipo con coperchio, a norme CEI 23-31, con grado di protezione minimo IP40, e dotate di tutti gli accessori occorrenti quali: curve, derivazioni, pezzi speciali. Le canalette in materiale termoplastico dovranno essere del tipo chiuso, con coperchio, a norme CEI 23-32, con grado di protezione IP40, complete di gli accessori.

Sia le canalette metalliche che quelle in materiale plastico, dovranno essere fissate su appositi profilati, con interdistanza inferiore a 1m, tali da sollevarle di almeno 10m dal pavimento finito.

4.3.8 Canalette a parete.

Per la posa delle linee e dei circuiti di impianti civili da realizzare in vista saranno impiegate canalette in PVC autoestingente, classe V0, a norme CEI 23-19 e/o CEI 23-32, fissate a battiscopa o a parete, complete di tutti gli accessori per una installazione a regola d'arte e gradevole dal punto di vista estetico.

4.3.9 Impianti sottopavimento per torrette

Gli impianti a pavimento saranno realizzati con componenti di primarie ditte costruttrici, in tutto rispondenti alle norme CEI 64-8 ed a tutte le altre norme CEI, A.S.S.T. ad essi applicabili, ecc.

In particolare a livello di installazione sarà rigorosamente osservata sia nelle canalizzazioni che nelle torrette la separazione dei servizi di natura diversa (f.m., telefono, e.d.p., ecc.).

Le torrette saranno complete di idonei elementi di fissaggio, dotati di guarnizione periferica in gomma per la tenuta stagna a livello del pavimento.

Esse saranno ancorate alle cassette di derivazione annegate nel pavimento, o al contropavimento se di tipo galleggiante. In quest'ultimo caso il raccordo tra i canali portacavi nel contropavimento e le torrette sarà realizzato mediante tubazioni flessibili in PVC serie pesante dotate di bocchettoni di raccordo sia con la canaletta che con la torretta.

ART. 5 IMPIANTI FORZA MOTRICE

5.1 Impianto prese negli ambienti civili e residenziali.

L'impianto sarà costituito da gruppi di prese opportunamente distribuite nei locali secondo le indicazioni della Guida CEI 64-50.

In generale saranno previste:

- 1) derivazioni terminali destinate ad utenze con potenza nominale < 2.2 kVA, realizzate con conduttori di sezione 1.5 mmq facenti capo a punti presa 2x10A+T;
- 2) derivazioni terminali destinate ad utenze con potenza nominale compresa fra 2.2 kVA e 3.6 kVA, realizzate con conduttori di sezione 2.5 mmq, facenti capo a punti presa 2x10/16A+T;
- 3) circuiti dorsali realizzati con conduttori di sezione 2.5 mmq, destinati ai punti presa di cui al punto a), protetti da interruttori magnetotermici In 10A;
- 4) circuiti dorsali realizzati con conduttori di sezione 4 mmq, destinati ai punti presa di cui al punto b), protetti da interruttori magnetotermici In 16A.

Sarà prevista una opportuna suddivisione dei circuiti dorsali in modo che ciascuno di essi serva un massimo di 10 punti prese.

I punti presa di cui ai punti 1) e 2) saranno realizzati con apparecchi di tipo componibile rispondenti alle norme CEI 23-5 e 23-16 con marchio di qualità, inseriti in scatole portafrutto, montati su appositi supporti isolanti in termopolimero fissati a mezzo viti e protetti da apposite placche.

Tutte le derivazioni terminali delle prese faranno capo direttamente alla cassetta dorsale corrispondente, essendo vietato il collegamento passante tra presa e presa. Quest'ultimo sarà ammesso solo tra due prese alloggiare nella medesima cassetta portafrutto quando gli apparecchi saranno dotati di morsetti doppi adatti allo scopo. All'interno delle cassette portafrutto utilizzate per i punti presa saranno vietati il transito e le connessioni di circuiti con diversa destinazione (luce ed ausiliari).

Le prese destinate ad utilizzatori di potenza ≥ 1 kW (fotocopiatrici, eliocopiatrici, condizionatori, ecc.) dovranno essere protette ciascuna da interruttori magnetotermici individuali, installati preferibilmente entro le medesime cassette portafrutto delle prese.

Negli ambienti ad uso cucine e simili, le prese destinate ad utilizzatori di potenza $\geq 1\text{kW}$ (lavatrici, lavastoviglie, forni elettrici, ecc.) saranno protette da interruttori magnetotermici individuali, preferibilmente installati entro un apposito quadretto situato in prossimità delle stesse in posizione facilmente accessibile e visibile.

Di norma le prese civili saranno installate ad una quota di circa 30 cm dal pavimento finito, salvo i casi previsti dalla legge 9 gennaio 1989 n° 13; in ogni caso valgono come riferimento le quote previste dalle Norme CEI 64-9 art. 3.1.07. e dalla Guida CEI 64-50 all'art. 3.1.1.7..

ART. 6 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE NORMALE E DI SICUREZZA

6.1 Impianto di illuminazione negli ambienti civili e residenziali.

L'impianto sarà costituito da gruppi di punti luce opportunamente distribuiti nei locali, secondo le indicazioni della Guida CEI 64-50.

In generale saranno previsti:

- circuiti terminali realizzati con conduttori di sezione 1.5 mmq facenti capo ai punti luce e di accensione;
- circuiti dorsali realizzati con conduttori di sezione 2.5 mmq per la derivazione dei circuiti terminali, protetti da interruttori magnetotermici In 10A;
- punti luce a soffitto o a parete per il collegamento dei singoli apparecchi illuminanti;
- punti di comando per punti luce singoli o in parallelo realizzati con apparecchi di tipo componibile rispondenti alle norme CEI 23-9 e con Marchio di qualità, inseriti in scatole portafrutto, montati su appositi supporti isolanti in termopolimero fissati a mezzo viti e protetti da apposite placche.

Tutte le derivazioni terminali dei punti luce e dei punti di accensione faranno capo al circuito dorsale corrispondente. All'interno delle cassette portafrutto utilizzate per i punti di accensione saranno vietati il transito e le connessioni di circuiti con diversa destinazione (prese ed ausiliari). Negli spazi comuni e nei locali in cui sia prevista la presenza di anziani o persone con handicap, i punti di comando dovranno essere individuabili anche in condizione di oscurità; si dovrà quindi prevedere l'impiego di frutti di comando di tipo luminoso o fosforescente.

Di norma i punti di accensione saranno installati ad una quota di 90 cm dal pavimento finito, salvo i casi previsti dalla legge 9 gennaio 1989 n° 13; in ogni caso valgono come riferimento le quote indicate dalla Guida CEI 64-50 all'art. 3.1.1.7.

In relazione alla destinazione d'uso dei vari ambienti, saranno considerati, per l'illuminazione generale, i seguenti livelli di illuminamento medio orizzontale, dedotti dalle di norme UNI 10380 "

Illuminazione di interno con luce artificiale, misurati su un piano orizzontale posto a 85 cm dal pavimento:

- aule (utilizzate di giorno) 300 lux
- archivi 200 lux
- passaggi, corridoi, vani scale 100 lux
- locali tecnici 100 lux

I valori di illuminamento di cui sopra, saranno ottenuti, in generale, mediante l'impiego di lampade ad elevata efficienza luminosa (tubi fluorescenti, lampade a scarica nei gas, ecc.).

Allo scopo di consentire l'esodo in condizioni di sicurezza si dovrà installare un idoneo impianto di illuminazione di sicurezza, tale da determinare un illuminamento non inferiore a 5 lux a livello del pavimento.

L'illuminazione di sicurezza sarà ottenuta mediante l'impiego di corpi illuminanti autonomi a norme CEI 34- 22, con autonomia di almeno 1 ora, completi di lampada ed accumulatori ermetici al Nickel-Cadmio incorporati, con dispositivi di intervento e di ricarica automatici.

Gli apparecchi per l'illuminazione di sicurezza dovranno essere distribuiti almeno su due circuiti tra loro distinti, facenti capo ad apposite protezioni differenziate.

In corrispondenza delle porte e delle uscite di sicurezza saranno installati idonei indicatori luminosi permanentemente illuminati sia in condizioni normali che in condizioni di emergenza, corredati di pittogrammi normalizzati secondo il D.P.R. 524.

Nel caso in cui il progetto esecutivo prevederà l'impiego di un impianto di illuminazione di sicurezza alimentato da un sistema centralizzato, tutte le prescrizioni relative saranno desumibili dagli elaborati allegati al progetto stesso.

ART. 7 SOLUZIONI ILLUMINOTECNICHE

7.1 Premessa

Oltre a quanto specificato all'articolo 31 del presente C.S.A. dovranno essere attuate tutte le seguenti prescrizioni e considerate le relative avvertenze.

In particolare dovrà essere opportunamente valutata la circostanza che le soluzioni illuminotecniche indicate nel progetto dovranno essere considerate "indicative" e comunque prima dell'installazione si dovrà ottenere la preventiva approvazione scritta della Stazione Appaltante, tramite la Direzione Lavori.

Di seguito vengono riportate le specifiche relative ai principali apparecchi impiegati nel progetto.

7.2 Apparecchi di illuminazione

In generale tutti gli apparecchi di illuminazione impiegati dovranno essere conformi alle norme CEI 34-21: "Apparecchi di illuminazione, Parte 1°: Prescrizioni generali e prove", nonché alle specifiche norme CEI di prodotto ad essi applicabili (es. "Apparecchi per uso generale" [34-23]; "Apparecchi di illuminazione mobile di uso generale" [34-25]; "Proiettori per illuminazione" [34-30]; ecc.).

Inoltre dovranno essere conformi alle specifiche norme CEI di prodotto tutti i componenti utilizzati per la loro costruzione ed il loro funzionamento (es. portalampade, condensatori, reattori, starter, lampade, cavetteria, ecc.).

In generale tutti gli apparecchi illuminanti dovranno essere omologati e muniti della marcatura IMQ. Dovranno avere caratteristiche adatte all'ambiente di installazione ed alle modalità di impiego (es. grado di protezione, classe di isolamento, ecc.).

In ogni caso il grado di protezione minimo non potrà risultare inferiore a IP20. Tutti gli apparecchi dovranno essere adatti all'installazione "su superfici normalmente infiammabili" (simbolo F).

In generale dovranno essere adatti per costruzione, o con idonei accessori, a resistere agli urti ed alle sollecitazioni meccaniche normalmente prevedibili nell'ambiente di installazione.

Quando ciò non fosse possibile per specifiche esigenze di natura estetica e/o artistica, dovranno essere adottate idonee misure preventive in sede di installazione.

7.2.1 Plafoniere per lampade fluorescenti

Plafoniere per montaggio a plafone o in controsoffitto.

- esecuzione: per interno
- riferimento: norme CEI 34-21 e 34-23
- approvazioni: IMQ o VDE o altro marchio riconosciuto
- corpo: in lamiera di acciaio di spessore minimo 6/10 pressopiegata e verniciata a forno con polveri epossidiche previa fosfatazione della lamiera
- gruppo ottico: riflettori o diffusori secondo caratteristiche del progetto esecutivo
- grado di protezione: \geq IP20
- isolamento: \geq classe 1
- cablaggio di alimentazione: tensione 220V- 50 Hz, con condensatore di rifasamento a cos ϕ 0.9, morsettiera in policarbonato 2 poli più terra con serrafilo 2.5mm² e portafusibile sezionabile (fusibile 5x20-2A), cavetto rigido termoresistente HT105 sezione \geq 0.75mm², portalampada G13 in

policarbonato, starter e reattore di tipo elettromeccanico a basse perdite (i casi in cui il progetto definitivo non preveda l'impiego di reattori elettronici)

In generale le plafoniere dovranno sempre essere dotate di schermi diffusori e/o frangiluce per la limitazione di fenomeni di abbagliamento diretto.

Plafoniere per ambienti umidi

- esecuzione: per interno e/o per esterno
- riferimento: norme CEI 34-21 e 34-23
- approvazioni: IMQ o VDE o altro marchio riconosciuto
- corpo: in resina poliestere rinforzata con fibre di vetro o in policarbonato infrangibile, stampato ad iniezione, autoestinguenza in classe V2 o superiore; ganci di chiusura imperdibili in materiale termoindurente per apertura a sospensione dello schermo a cerniera, con possibilità di fissaggio antivandalico; guarnizione antinvecchiamento in poliuretano espanso; pressacavo PG 13.5 per cavo da 12 a 14 mm
- gruppo ottico: coppa in policarbonato infrangibile trasparente, stabilizzato ai raggi UV, autoestinguenza classe V2, con prismatura interna ad alto rendimento luminoso; piastra riflettente e portaccessori elettrici in acciaio zincato, preverniciato bianco con polveri poliestere stabilizzata ai raggi UV, ancorata al corpo dell'apparecchio con dispositivo anticaduta;
- grado di protezione: \geq IP65
- isolamento: \geq classe 1
- cablaggio di alimentazione: tensione 220V- 50 Hz, con condensatore di rifasamento a cosfi 0.9, morsettiera in policarbonato 2 poli più terra con serrafilo 2.5mmq e portafusibile sezionabile (fusibile 5x20-2A), cavetto rigido termoresistente HT105 sezione \geq 0.75mmq, portalampada G13 in policarbonato, starter e reattore di tipo elettromeccanico a basse perdite (i casi in cui il progetto definitivo non preveda l'impiego di reattori elettronici)
- versione AD-FT: max temperatura di funzionamento normale : 90 °C
max temperatura superficiale in caso di guasto: 120 °C

Plafoniere per lampade fluorescenti a risparmio di energia

- esecuzione: per interno e/o per esterno
- riferimento: norme CEI 34-21 e 34-23
- approvazioni: IMQ o VDE o altro marchio riconosciuto
- corpo: in policarbonato antiurto ed autoestinguenza classe V2 con anello esterno in ABS
- gruppo ottico: riflettore in lamiera d'acciaio verniciata bianca
- grado di protezione: \geq IP54

- isolamento: \geq classe 1
- cablaggio di alimentazione: tensione 220V- 50 Hz, con condensatore di rifasamento a cosfi 0.9, morsetti in policarbonato 2 poli più terra con serrafilo 2.5mmq, cavetto rigido termoresistente HT105 sezione \geq 0.75mmq, portalampada in policarbonato

7.2.2 Proiettori per lampade a scarica

Proiettori per lampade a scarica fino a 1000W

- esecuzione: per esterno
- riferimento: norme CEI 34-21 e 34-30
- approvazioni: IMQ o VDE o altro marchio riconosciuto
- corpo: in pressofusione di alluminio, verniciato a forno con polveri epossidiche e/o poliuretaniche resistenti agli agenti atmosferici; apparecchiature ausiliario montate su apposita piastra asportabile, in acciaio zincato, collocata in un apposito vano termicamente segregato dal vano ottico; staffa di fissaggio in acciaio zincato spessore \geq 5mm, munita di scala graduata per il puntamento verticale
- gruppo ottico: costituito da riflettore in alluminio 99.8 anodizzato e brillantato; versione simmetrica o asimmetrica, diffondente o concentrante, secondo indicazioni del Progetto definitivo; portalampada in porcellana nelle versioni E27 o E40 ed in steatite nella versione RX75
- schermo frontale: in vetro chiaro e temperato, spessore \geq 5mm, sostenuto da un telaio in pressofusione di alluminio verniciato, fissato al corpo con viti imperdibili in acciaio inox e/o con apertura a cerniera, guarnizione in gomma siliconica inserita tra il corpo e
- grado di protezione: \geq IP65
- isolamento: \geq classe 1
- cablaggio di alimentazione: tensione 220V- 50 Hz, con condensatore di rifasamento a cosfi 0.9, morsetti in policarbonato 2 poli più terra con serrafilo 2.5mmq e portafusibile sezionabile (fusibile 5x20-2A), cavetto rigido di cablaggio interno eseguito con conduttori in gomma siliconica rinforzata con fibra di vetro sezione \geq 1.0mmq, reattore di tipo elettromeccanico a basse perdite, eventualmente accenditore elettronico

Nel caso in cui il proiettore impiegato non sia dotato di un vano portaccessori termicamente separato da quello della lampada; oppure nel caso che il vano portaccessori stesso sia costituito da una cassetta separata dal corpo del proiettore, il collegamento all'apparecchio dovrà essere eseguito con cavetto in gomma al silicone per elevate temperature tipo N2GMH2G-J sezione minima 1.5mmq.

In funzione delle condizioni di installazione e per evitare fenomeni di abbagliamento o riflessione, i proiettori dovranno essere dotati di eventuali schermi e griglie frangiluce.

7.2.3 Armature stradali

Armature stradali normali

- esecuzione: per esterno
- riferimento: norme CEI 34-21 e 34-33
- approvazioni: IMQ o VDE o altro marchio riconosciuto
- corpo: elemento portante in fusione di alluminio, verniciato a forno con polveri poliuretatiche; calotta di copertura in materiale sintetico rinforzato e stabilizzato ai raggi UV, facilmente asportabile mediante dispositivo a cerniera e ganci di bloccaggio in acciaio inox, componenti elettrici montate su apposita piastra asportabile, in acciaio zincato, facilmente asportabile senza l'ausilio di attrezzi
- gruppo ottico: costituito da vano separato da quello degli accessori elettrici, comprendente il riflettore in alluminio purissimo 99.8 anodizzato e brillantato; bloccato al corpo con viti in acciaio inox; portalamпада in porcellana nelle versioni E27 o E40 regolabile su due assi; con dispositivo antisvitamento della lampada; coppa in materiale sintetico trasparente; stabilizzato ai raggi UV, fissata al corpo mediante dispositivo a cerniera e ganci in acciaio inox; guarnizioni in materiale sintetico antinvecchiante
- montaggio: secondo norme EN40; palo dritto diam. 60 e 76mm; palo a braccio, diam. 42 e 60mm; lunghezza di entrata del palo dritto; 110mm, del palo a braccio 100mm
- grado di protezione: \geq IP23 per il vano ausiliari elettrici;
 \geq IP54 per il vano ottico
- isolamento: \geq classe 1
- cablaggio di alimentazione: tensione 220V- 50 Hz, con condensatore di rifasamento a cos ϕ 0.9, morsettiera in policarbonato 2 poli piú terra con serrafilo 2.5mmq e portafusibile sezionabile (fusibile 5x20-10A - solo nel caso in cui un apposito fusibile non sia previsto in corrispondenza della morsettiera di derivazione alla base del palo), cavetto rigido di cablaggio interno eseguito con conduttori in gomma siliconica o cavetti in PVC termoresistenti HT 125°C, reattore di tipo elettromeccanico a basse perdite

7.2.4 Farette ad incasso o esterni

Farette ad incasso per lampade alogene a bassa tensione.

- esecuzione: per interno ad incasso
- riferimento: norme CEI 34-21, 34-23 e CEI 34-31
- approvazioni: IMQ o VDE o altro marchio riconosciuto
- corpo: in alluminio pressofuso, dotato di molle di aggancio in acciaio cromato tali da facilitare le operazioni di installazione e manutenzione; adatto per montaggio su superfici normalmente incombustibili (simbolo F); completo di asta portamorsettiera e portalampade mobile; rotazione del gruppo ottico di 30° sull'asse orizzontale e 355° sull'asse verticale
- lampada: a basso voltaggio con riflettore dicroico, diametro da 35 a 50mm; completa di vetro di protezione
- trasformatore: di sicurezza 220/12V del tipo toroidale carenato con protettore termico incorporato, posto in prossimità dell'apparecchio alimentato, con opportuni accorgimenti atti ad evitare surriscaldamenti ed annerimenti delle superfici di appoggio, giunzioni sul lato primario e secondario eseguite a mezzo morsetti a compressione isolati, con ulteriore protezione mediante guaina termorestringente; collegamento all'apparecchio lato bassissima tensione mediante cavetto al silicone tipo N2GMH2G 2x1.5mmq
- grado di protezione: >= IP20
- isolamento: >= classe 3

Faretti ad incasso per lampade fluorescenti o a scarica.

- esecuzione: per interno ad incasso
- riferimento: norme CEI 34-21, 34-23 e CEI 34-31
- approvazioni: IMQ o VDE o altro marchio riconosciuto
- corpo: in alluminio pressofuso, dotato di molle di aggancio in acciaio cromato tali da facilitare le operazioni di installazione e manutenzione; adatto per montaggio su superfici normalmente incombustibili (simbolo F); completo di asta portamorsettiera
- gruppo ottico: riflettore in alluminio purissimo o ABS metallizzato secondo indicazioni del Progetto definitivo; completo di vetro di protezione e filtro di protezione UV (per lampade a scarica); rotazione del gruppo ottico di 30° sull'asse orizzontale e 355° sull'asse verticale (per lampade a scarica)
- grado di protezione: >= IP43
- isolamento: >= classe 1
- cablaggio di alimentazione: tensione 220V- 50 Hz, gruppo di alimentazione separato completo di condensatore di rifasamento a cosfi 0.9 e completo di cavetto al silicone tipo N2GMH2G 2x1.5mmq lato apparecchio

Faretti esterni per binario elettrificato, alla tensione di rete

- esecuzione: per interno
- riferimento: norme CEI 34-21, 34-23 e CEI 34-27
- approvazioni: IMQ o VDE o altro marchio riconosciuto
- corpo: in alluminio pressofuso, con possibilità di rotazione di 330° ed inclinazione di 90°, con trasformatore di sicurezza di tipo elettromeccanico o elettronico incorporato; basetta o adattatore per binario elettrificato
- lampada: a basso voltaggio con riflettore dicroico, completa di vetro di protezione
- grado di protezione: \geq IP20
- isolamento: \geq classe 1
- alimentazione: 220V- 50Hz

7.2.5 Apparecchi per illuminazione di emergenza

Tutti gli apparecchi per l'illuminazione di emergenza, sia di tipo autonomo o per alimentazione centralizzata, dovranno essere conformi alle norme CEI 34-21 e 34-22 ad omologate IMQ, VDE o con altro marchio riconosciuto.

Gli apparecchi dovranno essere chiaramente marcati con la tensione nominale degli e, secondo i casi, con l'indicazione del funzionamento a illuminazione permanente o non permanente.

Gli apparecchi dovranno riportare chiaramente indicati i dati delle lampade e, dove necessario, della batteria da sostituire. Le informazioni relative alla corretta sostituzione delle lampade dovranno comprendere il tipo, la tensione nominale e la potenza nominale. Le informazioni relative alla corretta sostituzione della batteria dovranno includere il tipo e la tensione nominale.

Gli apparecchi autonomi dovranno riportare l'indicazione dell'intervallo massimo raccomandato dopo il quale le batterie dovranno essere sostituite e sulle batterie dovrà essere marcato il mese e l'anno di fabbricazione.

I portalampade per le lampade di emergenza, negli apparecchi componibili, dovranno essere chiaramente identificabili.

Gli apparecchi di emergenza combinati dovranno riportare i dati relativi alla corretta sostituzione di tutte le lampade.

Le lampade utilizzate nel circuito di emergenza e di alimentazione ordinaria dovranno avere le stesse caratteristiche.

Sugli apparecchi autonomi dovrà essere indicata la durata del funzionamento in emergenza, che sarà scelta fra i valori normalizzati di 1h o 3h (normalmente 1h per l'illuminazione di emergenza generale

e 3h per l'illuminazione di emergenza lungo le uscite di sicurezza e per le segnalazioni con pittogrammi).

Tutti gli apparecchi di emergenza eccetto quelli ad alimentazione centralizzata dovranno incorporare un segnale, per es. una lampada, che indichi le seguenti condizioni:

- alimentazione ordinaria collegata
- batteria sottocarica
- continuità del circuito attraverso il filamento della lampada, se del caso.

Negli apparecchi di emergenza combinati ad alimentazione di emergenza centralizzata, un adeguata separazione fra alimentazione ordinaria e d'emergenza dovrà essere assicurata mediante un doppio isolamento, un isolamento rinforzato, uno schermato collegato a terra o altri mezzi equivalenti.

Gli apparecchi di emergenza autonomi dovranno impiegare batterie che non richiedano la sostituzione per almeno 4 anni di funzionamento ordinario.

Negli apparecchi di emergenza autonomi non vi dovranno essere interruttori fra la batteria e la lampada, salvo il dispositivo commutatore.

Gli eventuali dispositivi di telecomando a distanza dovranno essere del tipo adatto a consentire l'intervento degli apparecchi autonomi anche in caso di cortocircuito, interruzione o messa a terra dei cavi di telecomando.

Altre informazioni sono fornite all'articolo 31 due presente C.S.A.

7.3 Altri componenti

7.3.1 Binari elettrificati

I binari elettrificati potranno essere del tipo per alimentazione a tensione di rete o per alimentazione a bassissima tensione di sicurezza.

Essi dovranno essere conformi, rispettivamente alle norme CEI 34-17 e alle norme CEI 34-45, con omologazione IMQ, VDE o altro marchio riconosciuto.

Il corpo dovrà essere costituito da elemento estruso in alluminio. I conduttori dovranno essere in rame elettrolitico e garantire una portata non inferiore a 16A. I binari per l'impiego alla tensione di rete dovranno avere una tensione nominale di 400V/230V a 50-60 Hz.

Sia i binari alimentati alla tensione di rete, sia quelli alimentati a bassissima tensione di sicurezza, dovranno avere un grado di protezione minimo IP40. L'isolamento dei binari alimentati alla tensione di rete dovrà essere almeno in classe 1; quelli alimentati a tensione di sicurezza dovrà essere in classe 3.

7.3.2 Lampade ed apparecchiature di funzionamento

Tutte le lampade e le relative apparecchiature di funzionamento impiegate, dovranno essere conformi alle corrispondenti norme CEI. Si citano in particolare le seguenti:

- Norma CEI 34-3: "Lampade fluorescenti tubolari per illuminazione generale".
- Norma CEI 34-4: "Alimentatori per lampade fluorescenti. Prescrizioni generali, di sicurezza e di prestazione".
- Norma CEI 34-5: "Starter per lampade fluorescenti".
- Norma CEI 34-6: "Lampade a vapori di mercurio ad alta pressione".
- Norma CEI 34-7: "Alimentatori per lampade a scarica (esclusi gli alimentatori per lampade fluorescenti)".
- Norma CEI 34-11: "Portalampane a vite Edison".
- Norma CEI 34-12: "Lampade a filamento di tungsteno per uso domestico e per illuminazione generale simile. Prescrizioni di prestazione".
- Norma CEI 34-14: "Portalampane per lampade fluorescenti e portastarter".
- Norma CEI 34-15: "Lampade a vapori di sodio a bassa pressione".
- Norma CEI 34-16: "Lampade a filamento di tungsteno per uso domestico e per illuminazione generale simile. Prescrizioni di sicurezza".
- Norma CEI 34-18: "Alimentatori transistorizzati per lampade a fluorescenza".
- Norma CEI 34-24: "Lampade a vapori di sodio ad alta pressione".
- Norma CEI 34-25: "Portalampane per lampade ad incandescenza ad alogeni".
- Norma CEI 34-26: "Condensatori per lampade fluorescenti ed altre lampade a scarica".
- Norma CEI 34-40: "Lampade ad alogeni (veicoli esclusi)".
- Norma CEI 34-46: "Dispositivi ad innesco (esclusi gli starter a bagliore). Prescrizioni generali e di sicurezza".
- Norma CEI 34-47: "Dispositivi di innesco (esclusi gli starter a bagliore). Prescrizioni di prestazione".
- Norma CEI 34-47: "Alimentatori per lampade a scarica (escluse le lampade fluorescenti tubolari). Prescrizioni generali e di sicurezza".
- Norma CEI 34-49: "Alimentatori per lampade a scarica (escluse le lampade fluorescenti tubolari). Prescrizioni di prestazione".
- Norma CEI 34-50: "Alimentatori elettronici in corrente continua per lampade fluorescenti tubolari. Prescrizioni generali di sicurezza".
- Norma CEI 34-51: "Alimentatori elettronici in corrente continua per lampade fluorescenti tubolari. Prescrizioni di prestazione".

- Norma CEI 34-52: "Lampade con alimentatore incorporato per illuminazione generale. Prescrizioni di sicurezza".
- Norma CEI 34-53: "Lampade con alimentatore incorporato per illuminazione generale. Prescrizioni di prestazione".
- Norma CEI 34-54: "Alimentatori elettronici alimentati in corrente alternata per lampade fluorescenti tubolari. Prescrizioni generali e di sicurezza".
- Norma CEI 34-55: "Apparecchiature per lampade fluorescenti tubolari. Prescrizioni di prestazione".

In ogni caso i condensatori impiegati per gli apparecchi illuminanti dovranno avere la resistenza di scarica incorporata ed essere del tipo "antiscoppio".

Tutte le apparecchiature di funzionamento dovranno avere omologazione IMQ, VDE o altro marchio riconosciuto.

7.4 Criteri di installazione

Oltre a quanto indicato all'articolo 31 del presente C.S.A. dovranno essere osservate le seguenti prescrizioni.

Le derivazioni ai singoli apparecchi illuminanti dovranno fare capo ad una apposita cassetta di derivazione, evitando nel modo più assoluto le connessioni all'interno delle cassette per i frutti di comando.

Le derivazioni degli apparecchi illuminanti nei controsoffitti dovranno essere realizzate esclusivamente da apposite cassette di derivazione per ciascuno di essi. In generale saranno utilizzati cavetti tipo FROR 450/750 3x1.5mmq a norme CEI 20-20 e 20-22, tranne che per gli apparecchi con lampade alogene a scarica per i quali dovranno essere impiegati cavi tipo N2GMH2G 3x1.5mmq DIN 57250/VDE0250 in gomma siliconica, resistente alle alte temperature. Le derivazioni potranno essere volanti fino a lunghezze inferiori a 100cm; per lunghezze superiori dovranno essere munite di un tubo guida opportunamente staffato. Gli eventuali trasformatori di sicurezza 220/12V per i faretti con lampade ad alogeni o le cassette con gli accessori di funzionamento per i faretti con lampade a scarica, dovranno essere posti in prossimità dell'apparecchio alimentato prendendo opportuni provvedimenti per evitare il più possibile surriscaldamenti e annerimenti delle superfici di appoggio. Le giunzioni dei trasformatori ed alimentatori dovranno essere eseguite a mezzo morsetto a compressione isolati, e con guaina termorestringente per il ripristino completo dell'isolamento.

7.5 Temperatura di colore ed indice di resa cromatica delle lampade

La temperatura di colore delle lampade fluorescenti o a scarica dovrà essere scelta in funzione della destinazione d'uso degli ambienti in cui saranno installati i sistemi di illuminazione artificiale. A tale proposito si dovrà fare riferimento ai valori indicati dalla norma UNI 10380 "Illuminazione di interni con luce artificiale".

Di norma per valori di illuminamento fino a 300 lux saranno preferite temperature di colore fino a 3300 - 3500 K (W); per illuminamenti da 300 fino a 600 lux temperature di colore comprese fra 3500 e 4500 K (I); per illuminamenti superiori a 600 lux temperature di colore comprese fra 4500 e 6000 K (I - C).

Il grado e l'indice di resa dei colori dovrà essere, in generale, conforme a quanto prescritto dalla norma suscitata; negli ambienti residenziali, commerciali e terziari l'indice di resa cromatica non dovrà mai essere inferiore a 1B ($80 \leq Ra \leq 90$).

In ogni caso per la scelta della temperatura di colore e dell'indice di resa cromatica delle lampade, quando questi dati non sono chiaramente specificati negli elaborati del progetto definitivo, dovrà essere richiesta la preventiva autorizzazione scritta della Stazione appaltante, tramite la Direzione lavori.

ART. 8 - IMPIANTI ELETTRICI NELLE CENTRALI TERMICHE

Gli impianti elettrici nelle centrali termiche dovranno essere realizzati in conformità alle norme CEI 64-2, Appendice B. (valida fino al _____)

L'alimentazione degli stessi dovrà essere intercettabile mediante un dispositivo di emergenza posizionato all'esterno del locale in posizione facilmente e sicuramente accessibile. Tale dispositivo dovrà essere costituito preferibilmente da un pulsante di sgancio agente su un dispositivo magnetotermico differenziale collocato a livello del quadro di distribuzione principale. Qualora il circuito di sgancio agisca su una bobina di apertura a lancio di corrente, la funzionalità del circuito deve essere segnalata mediante una lampada spia installata in prossimità del pulsante di emergenza. Quest'ultimo deve recare una chiara segnalazione della funzione svolta.

All'interno ed all'esterno della centrale termica (in corrispondenza del punto di intercettazione del combustibile liquido o gassoso), sarà necessario individuare le zone C3Z2 e le eventuali zone C3Z1, in cui sono ammessi rispettivamente impianti in esecuzione AD- FT con grado di protezione IP44 o superiore e impianti in esecuzione AD-FE1.

Nelle zone C3Z2, i conduttori dovranno essere inseriti entro canalizzazioni e tubazioni metalliche di tipo elios zincate, fissate in vista. I conduttori inseriti nelle canalizzazioni e nelle tubazioni dovranno essere muniti di guaina antiabrasiva; possono fare eccezione solo i conduttori

inseriti nelle tubazioni qualora siano attuati opportuni accorgimenti per garantire il non danneggiamento degli stessi.

Per le derivazioni dovranno essere impiegate idonee cassette in pressofusione di alluminio, con morsettiere adeguatamente dimensionate e fissate alla base. Le tubazioni in ingresso andranno dotate di opportuni accessori tali da assicurare il g.d.p. richiesto.

Tra le tubazioni rigide e gli utilizzatori dovranno essere interposte delle guaine flessibili in acciaio zincato, ricoperte con PVC autoestinguento resistente agli oli ed ai grassi; tali guaine andranno collegate alle tubazioni rigide mediante appositi raccordi stagni in metallo pressofuso.

Si potrà derogare alle prescrizioni di cui sopra, previ accordi con la DD.LL., nel caso di piccole centrali termiche ad uso civile di unità residenziali o analoghe. In questa situazione potranno essere utilizzate tubazioni rigide in PVC o flessibili in PVC con adeguata resistenza meccanica, e cassette di derivazione in materiale termoplastico, in modo da assicurare comunque il grado di protezione IP44.

Il quadro elettrico dovrà essere in lamiera di acciaio oppure in poliestere rinforzato con fibre di vetro, con portello interbloccato meccanicamente con l'interruttore generale.

Nel quadro generale andranno poste le protezioni ed i dispositivi di comando per: i bruciatori (a mezzo contattore), le pompe di riscaldamento, le pompe anticondensa, le pompe di ricircolo, le centraline di regolazione, i circuiti luce e prese. ecc.. Al quadro fanno capo i collegamenti dei dispositivi di sicurezza (termostati di regolazione e di blocco, pressostati di massima, ecc.), agenti sui circuiti di comando delle linee dei bruciatori mediante appositi rele' ausiliari. Eventuali consensi remoti (per fancoils, termoconvettori, ecc.) destinati o provenienti da ambienti diversi dalla centrale termica, devono essere derivati da un circuito a bassissima tensione di sicurezza. Nel quadro elettrico dovranno inoltre essere previsti appositi spazi riservati all'installazione delle centraline di regolazione.

Le tubazioni di adduzione dell'acqua calda e fredda, del combustibile ed in generale tutte le superfici metalliche, dovranno essere equipotenzializzate mediante collegamenti in cavetto di rame flessibile sezione minima 6 mmq, facenti capo ad un apposito anello collettore in piatto di rame o in acciaio zincato 30 x 3 mm, provvisto di apposite forature per le connessioni, collegato all'impianto di terra.

ART. 9 - IMPIANTO ELETTRICO PER GLI ASCENSORI

Ogni ascensore sarà alimentato in modo indipendente da circuiti aventi origine dal quadro servizi centralizzati, opportunamente dimensionati e protetti dalle sovracorrenti e dai contatti indiretti, come precedentemente specificato.

Per ogni ascensore saranno previsti due circuiti indipendenti, uno di forza motrice e l'altro di illuminazione, con origine da dispositivi magnetotermici differenziali con sensibilità 0,03A separati.

Il dispositivo installato a monte del circuito forza motrice sarà dotato di un dispositivo di emergenza situato in corrispondenza dello sbarco al piano terra. Tale dispositivo dovrà essere costituito preferibilmente da un pulsante di sgancio agente su un dispositivo magnetotermico differenziale collocato a livello del quadro di distribuzione principale.

Le sezioni minime dei conduttori saranno le seguenti:

a) circuito f.m.: 6 mmq

b) circuito illuminazione: 2.5 mmq

i conduttori saranno comunque dimensionati in funzione del carico e delle condizioni di posa reali.

Nel locale macchina sarà realizzato un quadro elettrico suddiviso in due sezioni tra loro segregate.

Nella sezione: forza motrice, sarà installato un interruttore generale onnipolare, dal quale sarà alimentata l'apparecchiatura dell'ascensore; saranno installati inoltre tutti gli altri dispositivi occorrenti per il corretto funzionamento dell'impianto.

Nella sezione: luce, oltre all'interruttore generale onnipolare, saranno installati almeno i seguenti interruttori divisionali: per luce vano ascensore, luce cabina, luce sala macchine, dispositivi di allarme.

L'impianto di allarme, qualora di competenza della Ditta appaltatrice degli impianti elettrici, sarà alimentato da propria sorgente autonoma e sarà differenziato per ogni ascensore.

In ogni caso la Ditta appaltatrice degli impianti elettrici predisporrà una apposita tubazione destinata ai conduttori dell'impianto di allarme, dal locale macchine alla portineria o comunque al punto di sbarco al piano terra.

Un conduttore di protezione dimensionato in conformità alle norme CEI 64-8 art. 543 e seguenti ed alle tabelle 54 da B a F, collegherà al collettore di terra generale del fabbricato i seguenti elementi degli impianti ascensori:

- il nodo equipotenziale nel quadro sala macchine;
- le parti metalliche non in tensione dei motori, dei corpi illuminanti e degli utilizzatori;
- tutte le parti metalliche e le eventuali masse estranee del vano corsa, interconnesse con conduttori equipotenziali principali e supplementari dimensionati in conformità alle norme CEI 64-8 art. 547. e seguenti;
- la cabina se in materiale metallico.

Altre caratteristiche degli impianti non espressamente richiamate, saranno conformi a quanto stabilito dalle Norme UNI EN 81 e al DM 28 novembre 1987, n° 586.

ART. 10 - IMPIANTO DI MESSA A TERRA ED EQUIPOTENZIALE

Il valore della resistenza dell'impianto di terra dovrà essere tale da risultare coordinato con i dispositivi di interruzione automatica dei circuiti, per la protezione dai contatti indiretti. L'impianto di terra comprenderà:

- il dispersore lineare interrato ad anello lungo il perimetro del fabbricato, dimensionato in conformità alle norme CEI 64-8 Cap. 54; il dispersore sarà costituito da tondino di acciaio zincato diam. 8-10 mm posto entro apposito scavo, in contatto con terreno umido vegetale; il dispersore lineare sarà integrato da dispersori a picchetto in tondo di acciaio ramato diametro ≥ 20 mm, $l = 1500$ mm minima, posti entro pozzetti ispezionabili adeguatamente segnalati, con chiusini carreggiabili in ghisa; saranno inoltre effettuati collegamenti equipotenziali alle strutture metalliche del fabbricato mediante conduttori in rame isolato sezione 25 mmq, posti entro tubazioni in PVC per una adeguata protezione meccanica, fino al pozzetto di ispezione più' prossimo; all'interno di ogni pozzetto sarà realizzato un apposito collettore in piatto di Fe-Zn in modo da rendere sezionabile: il tratto di dispersore lineare, il dispersore a picchetto, gli eventuali collegamenti equipotenziali principali; i singoli dispersori eventualmente posti in opera saranno tra loro interconnessi metallicamente, in modo da costituire un impianto di terra unico in conformità alle norme CEI 64-8 Cap. 54 - art. 541.1;
- il collettore o i collettori principali di terra, costituiti da un morsetto o una sbarra convenientemente dimensionata, alla quale collegare i seguenti conduttori:
 - * conduttori di terra
 - * conduttori di protezione
 - * conduttori equipotenziali principali
 - * conduttori di terra funzionali, se necessario sui collettori sarà presente un dispositivo di sezionamento, manovrabile con attrezzo, per agevolare le misure di terra;
- il conduttore di terra, per il collegamento del collettore o dei collettori al dispersore, avente le dimensioni minime conformi alle norme CEI 64-8 art. 542.3; in ogni caso la sezione del conduttore di terra deve essere dimensionata in analogia ai conduttori di protezione, secondo quanto specificato dalle norme predette all' art. 543 e seguenti ed alle tabelle 54 da B ad F;
- i conduttori di protezione per il collegamento al collettore di terra dei singoli apparecchi e delle singole prese dell'impianto utilizzatore, dimensionati in conformità alle norme CEI 64-8 art. 543 e seguenti ed alle tabelle 54 da B ad F;

- la rete dei conduttori equipotenziali principali e secondari, dimensionati in conformità alle norme CEI 64- 8 all'art. 547 e seguenti, per la messa terra di tutte le masse estranee suscettibili di introdurre il potenziale di terra, quali ad esempio: tubazioni metalliche di adduzione dei fluidi, serbatoi metallici esterni o interrati, camini metallici, grandi masse metalliche, ecc.; la sezione minima dei collegamenti equipotenziali principali sarà di 6 mmq, quella massima di 25 mmq; la sezione minima dei collegamenti equipotenziali supplementari sarà di 2.5 mmq; i collegamenti equipotenziali saranno eseguiti anche ai fini della protezione dai fulmini, in conformità al D.P.R. 547 ed alle norme CEI 81-1, mediante conduttori in rame isolati sezione ≥ 35 mmq, adeguatamente protetti da eventuali sollecitazioni meccaniche.

I capicorda e gli accessori di fissaggio e connessione utilizzati per la realizzazione dell'impianto di terra e del dispersore garantiranno una adeguata superficie di contatto, in ogni caso mai inferiore a 200 mmq.

ART. 11 - PROTEZIONE DALLE SOVRATENSIONI INDOTTE DAI FULMINI

11.1 Circuiti elettrici

L'equipotenzialità dei circuiti elettrici, di telecomunicazione e simili, sarà ottenuta in generale con le stesse modalità indicate per i corpi metallici. Per i conduttori attivi dei circuiti a tensione ≤ 1000 V saranno installati scaricatori di sovratensione con le caratteristiche definite dalla norma CEI 81-1 all'art.3.2.01 rispettivamente per i circuiti di energia e per i circuiti di telecomunicazioni e simili.

ART. 12 IMPIANTO RILEVAZIONE INCENDI

12.1 Generalità

L'impianto di rilevazione incendi dovrà essere realizzato in conformità alle norme UNI 9795: " Sistemi fissi automatici di rivelazione e segnalazione manuale di incendio ". I singoli componenti utilizzati per l'impianto dovranno essere conformi alle specifiche norme UNI EN prodotto.

Si citano in particolare le seguenti:

- UNI EN 54/1: " Componenti dei sistemi di rilevazione automatica d'incendio - introduzione.
- UNI EN 54/5: " Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio - rivelatori di calore - rivelatori puntiformi con un elemento statico.
- UNI EN 54/6: " Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio - rivelatori di calore - rivelatori velocimetrici di tipo puntiforme senza elemento statico.

- UNI EN 54/6: " Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio - rivelatori puntiformi di fumo - rivelatori funzionanti secondo il principio della diffusione della luce, della trasmissione della luce o della ionizzazione.
- UNI EN 54/6: " Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio - rivelatori di calore a sogli di temperatura elevata.
- UNI EN 54/6: " Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio - prove di sensibilità su focolari tipo.

I componenti per i quali non esistono in Italia delle specifiche norme di prodotto, dovranno essere dichiarati dal costruttore su documentazione ufficiale (cataloghi o certificazione) conformi a specifiche norme internazionali e/o essere omologati da istituti di prova o certificazione internazionali riconosciuti e di provata affidabilità (Centro studi esperienze VV. F. - Roma o IMQ - Italia; VDS - Germania; CNPP - UTE - Francia; LPCB - Gran Bretagna; BVD - Svizzera; ecc.).

L'impianto sarà costituito principalmente da:

- centrale di fabbricato atta a controllare e comandare i sensori, i pulsanti e gli avvisatori acustici di fabbricato;
- linee di collegamento fra sensori e pulsanti e la centrale;
- linee di collegamento fra centrale ed avvisatori acustici;
- sensori, pulsanti, ecc.

Il sistema di rivelazione incendio dovrà raccogliere, elaborare e visualizzare tutti i segnali provenienti dai rivelatori automatici e manuali, pilotando automaticamente i comandi ausiliari previsti in fase di progettazione.

La centrale di segnalazione e comando, alimentata in corrente alternata, funzionante in continua e munita di alimentazione di soccorso con sorveglianza degli accumulatori, dovrà essere a microprocessore.

Le unità costituenti la centrale dovranno essere modulari, collegate fra loro per mezzo di bus.

La centrale del sistema di rivelazione incendio, dovrà realizzare:

- l'interfaccia alle linee di rivelazione;
- il pilotaggio delle uscite dei segnali;
- la stabilizzazione delle tensioni di alimentazione per i circuiti integrati e per tutte le uscite esterne.

La centrale dovrà essere contenuta in armadi costituiti da lamiera di acciaio e realizzata in modo tale che l'accesso ai comandi siano possibili solo con l'effettuazione di opportuni codici o con chiave da personale autorizzato.

In generale, salvo le eventuali eccezioni previste nel progetto esecutivo, l'impianto di rivelazione incendio dovrà essere installato o esteso in/a tutte le attività e gli ambienti soggetti al rilascio del certificato di prevenzione incendi da parte dei VV.F., e/o definiti dalle norme CEI 64-8/7 a " maggior rischio in caso d'incendio ".

Nell'impianto dovranno essere impiegati generalmente sensori puntiformi di tipo ottico di fumo o termovelocimetrico, in relazione alle condizioni ambientali.

Sensori ottici o termici di tipo lineare, sensori di fiamma, ecc. dovranno essere impiegati ogni qualvolta previsto dal progetto esecutivo, e/o quando, in accordo con la D.LL., risulti opportuno il loro impiego in relazione a specifiche tecniche o criteri di economicità dell'impianto, senza ridurre le prestazioni e l'affidabilità.

All'interno degli ambienti e dei settori individuati, dovranno essere sorvegliati in modo specifico le zone indicate al paragrafo 6.1 della norma UNI 9795, di seguito riportate:

- vani degli elevatori, ascensori e montacarichi, i condotti di trasporto e comunicazione;
- i cortili interni coperti;
- i cunicoli e le canalette per cavi elettrici;
- i condotti di condizionamento dell'aria, di aerazione e ventilazione;
- gli spazi nascosti sopra le soffittature e sotto i pavimenti rialzati.

Oltre ai rivelatori automatici, dovranno essere installati appositi avvisatori manuali d'incendio (pulsante), ubicati generalmente in prossimità delle vie di fuga e comunque opportunamente nelle zone sorvegliate, secondo quanto indicato dalla norma UNI 9795. Le linee dei pulsanti manuali dovranno essere distinte da quelle dei rivelatori automatici e fare capo in centrale a specifici ingressi.

Tutte le aree dovranno essere servite da avvisatori ottico-acustici, con targhe indicatrici "Allarme incendio", in modo da rendere distinguibile l'eventuale allarme incendio. Due o più avvisatori di tipo ottico-acustico con lampeggiatore dovranno essere installate all'esterno in posizione facilmente visibile ed udibile. Dovrà essere inoltre prevista la possibilità di inoltrare a distanza l'eventuale allarme, a mezzo un combinatore telefonico.

Tutti gli apparati di visualizzazione e trasmissione degli allarmi, oltre a rispondere ai criteri specifici indicati dalla norma UNI 9795 all'art. 6.5.3, dovranno rispondere ai requisiti di cui alle norme del CT79 del CEI, per quanto applicabili.

12.2 Inclusioni

I prezzi offerti, oltre a tener conto di tutti gli oneri generali posti a carico dell'impresa appaltatrice dal presente C.S.A., dovranno considerare l'onere relativo all'esecuzione, entro 12 mesi dalla data del verbale di collaudo, di due visite all'impianto di ordinaria manutenzione.

Nel corso delle visite, oltre alle operazioni specificatamente previste dagli art. A1-A3 delle norme UNI 9795, dovranno essere adottati tutti i provvedimenti, di qualsiasi natura e consistenza (es.: spostamento dei rivelatori, modifiche al programma di funzionamento della centrale, ecc.) segnalati dall'utente o rilevati dalla stessa impresa appaltatrice, atti a migliorare e/o garantire il funzionamento ottimale dell'impianto. I risultati delle visite dovranno essere oggetto di apposite verbalizzazioni da parte dell'impresa.

I prezzi offerti dovranno inoltre includere un adeguato programma di istruzione del personale dell'utente, concordato con la D.LL. in funzione delle caratteristiche e della complessità dell'impianto.

ART. 13 - IMPIANTO ANTINTRUSIONE

13.1 Generalità

L'impianto antintrusione dovrà essere realizzato in conformità alle norme del comitato CEI CT79: " Sistemi di riferimento e segnalazione per incendio, intrusione, furto, sabotaggio e aggressione ".

Si citano in particolare le seguenti:

- CEI 79-2: " Impianti antieffrazione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per le apparecchiature ".
- CEI 79-3: " Impianti antieffrazione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per gli impianti antieffrazione ed antintrusione.
- CEI 79-4: " Impianti antieffrazione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per il controllo degli accessi ".
- CEI 79-5: " Protocollo di comunicazione per il trasferimento di informazioni di sicurezza (allarmi) - Parte prima: livelli di trasporto ".
- CEI 79-6: " Protocollo di comunicazione per il trasferimento di informazioni di sicurezza (allarmi) - Parte seconda: livello applicativo ".

I singoli componenti utilizzati per l'impianto dovranno essere conformi alle specifiche norme di prodotto citate. I componenti per i quali non esistono in Italia delle specifiche norme di prodotto, dovranno essere dichiarati dal costruttore su documentazione ufficiale (cataloghi o certificazione) conformi a specifiche norme internazionali e/o essere omologati da istituti di prova o certificazione internazionali riconosciuti e di approvata affidabilità (IMQ - Italia; VDS - Germania; CNPP - UTE -

Francia; LPCB - Gran Bretagna; BDV - Svizzera; ecc.). I componenti impiegati e le caratteristiche dell'impianto dovranno rispondere complessivamente ai requisiti richieste dalle norme CEI 79-3 per gli impianti con le prestazioni di secondo livello (minimo), o di terzo livello se espressamente richiesto nel progetto esecutivo.

L'impianto sarà costituito principalmente da:

- centrale di fabbricato atta a controllare e comandare i rivelatori, i pulsanti di organi di comando e gli avvisatori acustici di fabbricato;
- linee di collegamento fra sensori e pulsanti e la centrale;
- linee di collegamento fra centrale ed avvisatori acustici;
- sensori, pulsanti, organi di comando, ecc.

Il sistema antintrusione dovrà raccogliere, elaborare e visualizzare tutti i segnali provenienti dai rivelatori automatici e manuali, pilotando automaticamente i comandi ausiliari previsti in fase di progettazione.

La centrale, alimentata in corrente alternata, funzionante in continua e munita di alimentazione di soccorso con sorveglianza degli accumulatori, deve essere a microprocessore.

Le unità costituenti la centrale devono essere modulari, collegate fra loro per mezzo di bus.

La centrale antintrusione dovrà realizzare:

- l'interfaccia alle linee di rivelazione;
- il pilotaggio delle uscite dei segnali;
- la stabilizzazione delle tensioni di alimentazione per i circuiti integrati e per tutte le uscite esterne.

La centrale dovrà essere contenuta in armadi costituiti in lamiera di acciaio e realizzata in modo che l'accesso ai comandi sia reso possibile con l'introduzione di opportuni codici o con chiave da personale autorizzato. L'impianto dovrà essere esteso agli ambienti ed alle installazioni individuate nel progetto esecutivo.

In generale la protezione degli ambienti all'interno di edifici dovrà prevedere un sistema di protezione perimetrale ed un sistema di protezione volumetrico.

Il sistema di protezione perimetrale dovrà essere costituito da rivelatori a contatto magnetico installati sugli ingressi. Il sistema di protezione volumetrico dovrà essere costituito da rivelatori ad infrarossi passivi o combinati ad infrarossi + microonde posizionati opportunamente per intercettare eventuali intrusi in movimento. A questo scopo i sensori volumetrici saranno di norma installati nei

luoghi di transito e nei luoghi comuni degli edifici. Tutti i rivelatori dovranno essere collegati ad appositi circuiti antisabotaggio, controllati dalla centrale nelle 24 ore (uno per ogni zona controllata).

Il funzionamento dell'impianto sarà di norma governato automaticamente dalla centrale (funzione giorno/notte). Personale autorizzato, a mezzo apposite password o codici di identificazione, potrà di volta in volta inserire/disinserire dalla centrale delle specifiche zone di rivelazione, in modo da consentire l'effettuazione di operazioni normalmente non previste e/o realizzare la protezione sulle 24 ore di luoghi o accessi specifici (es. porte di sicurezza).

La zona di protezione per l'accesso alla centrale, dovrà essere disinseribile da un organo di comando del tipo a chiave elettronica.

Il caso in cui il disinserimento della centrale dovrà essere eseguito dall'operatore sotto costrizione, attraverso l'aggiunta al codice principale di un ulteriore codice specifico si dovrà attivare esclusivamente la teletrasmissione di un allarme silenzioso (ad es. attraverso uno specifico messaggio preregistrato sul combinatore telefonico).

Dovranno essere installati appositi avvisatori acustici interni, udibili in tutti gli ambienti in caso di allarme, uno o più avvisatori di tipo ottico-acustico con lampeggiatore dovranno essere installati all'esterno, in posizione facilmente visibile ed udibile. Essi dovranno risultare facilmente distinguibili rispetto ad analoghi dispositivi installati per l'impianto di rivelazione incendi (ad es. a mezzo del colore).

Dovrà essere previsto un apposito apparato di teletrasmissione, costituito da un combinatore telefonico.

13.2 Linee di collegamento

Oltre a quanto specificato al precedente art. 29.2 del presente C.S.A., le linee di collegamento tra centrale e sensori avranno le seguenti principali caratteristiche. Esse saranno realizzate con cavetto schermato tipo FR20RHH1R 2x1+6x0.22mmq (due conduttori per alimentazione principale + sei conduttori di segnale) in canalina o in tubo secondo indicazioni del progetto esecutivo e della D.LL. Questi saranno specificatamente destinati agli impianti di sicurezza. Le giunzioni tra i cavi e sugli apparecchi e dispositivi sprovvisti di appositi morsetti, dovranno essere di tipo stagnato. Successivamente dovrà essere ripristinato l'isolamento dei conduttori a mezzo apposite guaine termorestringenti.

Le linee di collegamento fra centrale ed avvisatori acustici saranno in cavo di rame tipo FR20R 450/750 posato in tubo o canalina secondo le indicazioni del progetto e/o della D.LL.

13.3 Inclusioni

I prezzi offerti, oltre a tenere conto di tutti gli oneri generali posti a carico dell'impresa appaltatrice dal presente C.S.A., dovranno considerare l'onere relativo all'esecuzione, entro 12 mesi dalla data del verbale di collaudo, di due visite all'impianto di ordinaria manutenzione.

Nel corso delle visite, oltre alle operazioni specificatamente previste dall'art. 9.1.02 delle norme CEI 79-3, dovranno essere adottati tutti i provvedimenti, di qualsiasi natura e consistenza (es.: spostamento dei rivelatori, modifiche al programma di funzionamento della centrale, ecc.) segnalati dall'utente o rilevati dalla stessa impresa appaltatrice, atti a migliorare e/o garantire il funzionamento ottimale dell'impianto. I risultati delle visite dovranno essere oggetto di apposite verbalizzazioni da parte dell'impresa.

I prezzi offerti dovranno inoltre includere un adeguato programma di istruzione del personale dell'utente, concordato con la D.LL. in funzione delle caratteristiche e della complessità dell'impianto.

ART. 14 - IMPIANTI TELEFONICI

14.1 Generalità

Gli impianti telefonici dovranno essere realizzati in conformità alle norme CEI del Comitato CT 103. Si citano in particolare le seguenti:

- Norma CEI 103-1: "Impianti telefonici interni";
- Norma CEI 103-1/1: "Impianti telefonici interni. Parte 1: Generalità";
- Norma CEI 103-1/2: "Impianti telefonici interni. Parte 2: Dimensionamento degli impianti telefonici interni";
- Norma CEI 103-1/4: "Impianti telefonici interni. Parte 4: Procedure per i servizi di tipo telefonico";
- Norma CEI 103-1/7: "Impianti telefonici interni. Parte 7: Segnalazioni";
- Norma CEI 103-1/8: "Impianti telefonici interni. Parte 8: Terminazioni";
- Norma CEI 103-1/9: "Impianti telefonici interni. Parte 9: Qualità di trasmissione";
- Norma CEI 103-1/10: "Impianti telefonici interni. Parte 10: Caratteristiche strutturali";
- Norma CEI 103-1/11: "Impianti telefonici interni. Parte 11: Alimentazione";
- Norma CEI 103-1/12: "Impianti telefonici interni. Parte 12: Protezione degli impianti telefonici interni";
- Norma CEI 103-1/13: "Impianti telefonici interni. Parte 13: Criteri d'installazione e reti";
- Norma CEI 103-1/14: "Impianti telefonici interni. Parte 14: Collegamento alla rete in servizio pubblico";
- Norma CEI 103-5: "Apparecchi telefonici";

- Norma CEI 103-6: "Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell'induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto";
- Norma CEI 103-7: "Apparecchi telefonici di tipo speciale e dispositivi ausiliari dell'utente";
- Norma CEI 103-8: "Apparato guida per sale di teleconferenza";
- Norma CEI 103-9: "Specifica per la realizzazione di sale di videoconferenza".

Il sistema telefonico sarà realizzato mediante l'impiego di apparecchiature a tecnologia digitale, costituite essenzialmente da:

- unità centrale;
- terminali telefonici;
- terminali telefax;
- posto operatore;
- linee di collegamento;

14.2 Predisposizioni, collegamenti ed interconnessioni

14.2.1 Terminali di rete nell'edilizia residenziale, direzionale e negli edifici in genere.

Il terminale della rete telefonica esterna sarà posto in un armadietto ad incasso con sportello a serratura fornito dalla Telecom, con la quale sarà necessario prendere tempestivi contatti soprattutto per definire le opere necessarie al passaggio del cavo telefonico che occorre per il raccordo del corpo edificio e la rete telefonica stradale. In genere tale raccordo sarà posato in un cavidotto interrato in materiale isolante secondo la Norma CEI EN 50086-2-4, il cui diametro dovrà essere concordato con la Telecom.

In mancanza di accordi sarà necessario prevedere un diametro non inferiore a 125mm.

Il percorso del cavo all'interno del corpo edificio dovrà essere facilmente ispezionabile e liberamente accessibile in ogni momento ed in ogni punto; così dicasi dell'armadietto per terminale unificato ad incasso di rete che dovrà essere installato ad una altezza di circa 90 ÷ 120cm dal pavimento.

In generale negli edifici residenziali e/o direzionali, si dovrà prevedere un terminale di rete per ogni vano scala in corrispondenza alla partenza dei tubi montanti.

Negli edifici dotati in previsione di un impianto telefonico centralizzato, il terminale di rete dovrà essere installato in prossimità della centrale dell'impianto telefonico interno. Dovrà risultare configurata in modo conseguente la canalizzazione proveniente dalla rete stradale.

14.2.2 Collegamenti al terminale di rete nell'edilizia residenziale, direzionale e negli edifici in genere

Negli edifici residenziali e/o direzionali, dovranno essere messe in opera le canalizzazioni montanti necessarie per la posa dei cavi telefonici bipolari di collegamento dei singoli utenti al terminale della rete telefonica esterna.

Tali canalizzazioni dovranno raggiungere i vari piani del corpo edificio in corrispondenza dei pianerottoli e saranno destinate ad accogliere anche conduttori relativi ad eventuali impianti telefonici speciali.

Ad ogni pianerottolo deve essere posta una cassetta di derivazione, generalmente a 25 ÷ 35cm dal pavimento.

Per ciascun vano scala, se si utilizzano come canalizzazioni tubi protettivi, fino a 10 unità immobiliari sarà ammesso collocare due tubi protettivi da 32mm, da 11 fino a 24 unità immobiliari dovranno essere predisposti 3 tubi affiancati da 32mm (per edifici con vani scala con più di 24 unità o aventi particolari caratteristiche, sarà opportuno esaminare congiuntamente alla Telecom la soluzione più conforme alle rispettive esigenze).

Si dovrà inoltre provvedere alla posa del cavo telefonico tra terminale di rete e singole unità immobiliari, fornito a semplice richiesta dalla Telecom.

Tale cavo telefonico dovrà essere posato senza interruzioni dall'armadietto del terminale di rete, fino alla prima scatola posta nell'unità.

I cavi presso l'armadietto dovranno essere numerati con il numero identificativo dell'unità stessa.

Si dovrà predisporre un tubo protettivo del diametro di almeno 16mm per consentire il collegamento delle eventuali masse dell'impianto telefonico (da collegare a terra per realizzare la protezione contro i contatti indiretti) al collettore principale dell'impianto di terra dell'edificio.

14.2.3 Collegamenti all'impianto telefonico interno nell'edilizia residenziale, direzionale e negli edifici in genere

Dalle cassette di derivazione poste ai pianerottoli dovrà essere messa in opera la tubazione fino al primo punto telefonico interno dell'unità immobiliare. Detta tubazione dovrà avere un diametro minimo di 20mm ed essere adibita esclusivamente al servizio telefonico.

Il primo punto telefono dell'unità immobiliare dovrà essere costituito da una scatola unificata Telecom, incassata ad una altezza compresa tra 25 e 35 cm dal pavimento.

Tale punto dovrà essere posto preferibilmente in vicinanza dell'ingresso o comunque in un punto facilmente accessibile. Lo stesso dovrà essere posizionato accanto ad una presa a spina per facilitare l'abbinamento con apparecchiature che abbisognino di alimentazione elettrica. Il cavo telefonico

posato senza interconnessioni dal terminale di rete al primo punto telefonico dell'unità immobiliare, dovrà sporgere dalla relativa cassetta per un tratto di almeno 40cm, ed essere contrassegnato con un numero identificativo dell'unità.

Il collegamento del primo punto telefonico ad altri punti telefonici dovrà essere effettuato mediante tubi protettivi aventi diametro esterno di almeno 20mm.

In generale sarà opportuno predisporre accanto alla scatola del primo punto telefonico altre due scatole da incasso unificate Telecom con le pareti adiacenti e comunicanti tra loro, per l'installazione di apparecchi aggiuntivi e per consentire il raccordo alla rete ad anello interna.

Nelle unità abitative, salvo diverse indicazioni progettuali, si dovrà prevedere in genere:

- 2 punti telefono nella camera matrimoniale (situati su ciascun lato della testiera del letto);
- 1 punto telefono, su pareti diverse nelle camere da letto singole;
- 2 punti telefono nel soggiorno, su pareti diverse;
- 1 punto telefono in cucina.

Nell'unità immobiliare, come già accennato, l'impianto telefonico dovrà comprendere, salvo diverse specifiche progettuali, tubazioni aventi diametro minimo 20 mm, predisposte in modo da formare un anello che colleghi le scatole destinate al servizio telefonico e/o raccordate alle cassette dorsali in modo da consentire il percorso di andata-ritorno del cavetto dalle singole prese.

Si dovrà provvedere alla posa del cavo telefonico con l'avvertenza di non effettuare giunzioni dello stesso e lasciando un tratto di cavo sporgente di 40cm.

Sulla tubazione ad anello dell'impianto telefonico, oltre che in corrispondenza dei vari punti telefonici, le cassette dovranno essere installate anche sulle brusche variazioni di direzione del percorso delle stesse. Di norma, salvo diverse specifiche progettuali, la scatola unificata Telecom dovrà essere impiegata solo in corrispondenza del primo punto telefonico, mentre per gli altri punti telefono potranno essere impiegate scatole per i normali frutti componibili, adatte per l'installazione di connettori tipo plug.

14.2.4 Collegamenti e interconnessioni negli impianti telefonici centralizzati

Dal terminale di rete dovrà essere realizzato a mezzo tubazioni o canalizzazioni dimensionate opportunamente, il collegamento alla centrale telefonica interna, che sarà di norma posizionata in prossimità del terminale stesso. Spazi adeguati dovranno essere garantiti per l'installazione delle apparecchiature Telecom, in particolare quando trattasi di rete esterna ISDN.

Dalla centrale sarà realizzata una rete telefonica interna di tipo stellare, comprendente:

- cavi telefonici schermati multicoppia di tipo non propagante l'incendio predisposti per almeno il 50% in più dei punti telefonici previsti in progetto;
- tubazioni e/o canalizzazioni di contenimento, esclusivamente destinate al servizio telefonico;
- box telefonici dorsali, completi di morsettiere di attestazione e derivazione.

Dai box dorsali partiranno i collegamenti telefonici ai singoli punti presa telefonici, che dovranno risultare tutti cablati. I box telefonici dorsali dovranno essere strutturati per poter accogliere tutti i cavi provenienti dai singoli punti telefonici, identificati con una apposita numerazione riportata sulle planimetrie.

I collegamenti terminali ai singoli punti telefonici dovranno essere realizzati con cavetto telefonico schermato 2P+T diametro 0.6mm, posato entro tubazioni o canalizzazioni destinate esclusivamente al servizio telefonico. Le cassette per i punti telefonici dovranno essere adatte all'alloggiamento di connettori di tipo plug-in.

ART. 15 - IMPIANTI DI ELABORAZIONE DATI

15.1 Generalità

Gli impianti saranno destinati all'allacciamento di unità periferiche del sistema di elaborazione dati, consentendo l'alimentazione delle apparecchiature alla tensione nominale ed il loro collegamento all'unità centrale di elaborazione.

Gli impianti saranno costituiti essenzialmente da:

- impianti di distribuzione energia di continuità per le utenze e le apparecchiature;
- rete di tubazioni facenti capo ad apposite cassette portafrutto per l'installazione di connettori EDP (esclusi).

15.2 Impianto di energia

L'impianto di energia sarà costituito da punti presa Shuko 2X10/16A+T completi di interruttore-sezionatore (se richiesto nel progetto esecutivo). Essi saranno derivati da linee dorsali distinte, tali da costituire un eventuale sistema di circuiti preferenziali da collegare ad un gruppo statico di continuità.

15.3 Rete di tubazioni

L'impianto per il collegamento all'unità centrale sarà costituito da un insieme di tubazioni in PVC diam. ≥ 25 mm, destinate all'infilaggio dei cavi per trasmissione dati.

Dette tubazioni potranno essere in esecuzione ad incasso o a vista, in PVC o in acciaio zincato.

In corrispondenza di ciascun punto presa dette tubazioni faranno capo ad una apposita cassetta di derivazione o portafrutto, da destinare al connettore per la trasmissione dati, con g.d.p. adatto all'ambiente di installazione ed alle modalità di posa (ad incasso, a parete). Qualora previsto dal progetto esecutivo le tubazioni dorsali e terminali potranno fare capo ad una opportuna canalizzazione per la distribuzione generale EDP.

Per impianti elettrici da eseguirsi in vista in ambienti civili, ferme restando le caratteristiche generali anzidette, saranno utilizzate apposite scatole portafrutto installate sulle canalette a parete o a battiscopa e , ai cavi di trasmissione dati, sarà riservato un apposito scomparto delle canalette stesse.

ART. 16 - IMPIANTI NEI BAGNI E DOCCE

Nessun elemento degli impianti elettrici (lampade, prese, apparecchi, ecc.) dovrà essere installato in posizione tale da poter essere toccato da chi si trova nella doccia o nella vasca da bagno.

In particolare sarà necessario individuare le zone di rispetto stabilite dalle norme CEI 64-8/7 ed attuare le disposizioni relative.

Le tubazioni metalliche dell'acqua calda e fredda con i rispettivi tubi di scarico della vasca, della doccia, dei lavandini, ecc., dovranno essere interconnessi con conduttori in rame sezione minima 4 mmq posti entro tubazioni sotto intonaco e collegati al nodo equipotenziale situato in una apposita cassetta di derivazione, costituita da apposita morsettiera. Il nodo equipotenziale sarà collegato al collettore di terra del quadro di zona mediante condutture in rame G/V sezione 6mmq.