

Regione del Veneto

UNITA' LOCALE SOCIO SANITARIA 19
del MEDIOBRENTA - Cittadella Padova

progetto esecutivo
per l'adeguamento igienico e sanitario
dell'Ospedale di Galliera Veneta - Padova
(piano terra ala est): struttura residen-
ziale per anziani non autosufficienti

capitolato n. 3

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
Norme tecniche di esecuzione
Impianti elettrici

data: agosto 1989

a r c h i t e t t o	ANTONIO PASQUALIN
Corte Ridolfo, 19.4	Via Daniele Manin, 3
30173 - Mestre Ve	35018 - San Martino
Ordine Architetti	di Lupari Padova
VENEZIA n. 1198	tel. 049.5951535

IMPIANTI ELETTRICI

indice

- Capo I - Oggetto dell'appalto - designazione delle opere
aggiudicazione e prezzo dell'appalto
 - art. 1 Oggetto dell'appalto
 - art. 2 Designazione delle opere da eseguire
 - art. 3 Definizioni relative ad impianti elettrici
 - art. 4 Indicazioni per la redazione del progetto-offerta
 - art. 5 Prescrizioni per la presentazione del progetto-offerta
 - art. 6 Presentazione del campionario
 - art. 7 Aggiudicazione dell'appalto
 - art. 8 Protezione della proprietà intellettuale
 - art. 9 Prezzo dell'appalto
- Capo II - Caratteristiche tecniche degli impianti
 - art. 10 Prescrizioni tecniche generali
 - 10. 1 Requisiti di rispondenza a norme leggi e regolamenti
 - 10. 2 Norme per la prevenzione degli infortuni
 - 10. 3 Circuiti
 - 10. 4 Tubi protettivi percorso tubazioni, cassette di derivazione
 - 10. 5 Cavi elettrici isolati, sotto guaina, interrati
 - 10. 6 Cavi elettrici isolati, sotto guaina, in cunicoli praticabili
 - 10. 7 Cavi elettrici isolati, sotto guaina, in tubazioni interrate o non, in cunicoli non praticabili
 - 10. 8 Protezione contro i contatti indiretti
 - 10. 8.1 Elementi di un impianto di terra
 - 10. 8.2 Prescrizioni particolari per locali da bagno
 - 10. 8.3 Collegamento equipotenziale dei locali da bagno
 - 10. 8.4 Alimentazione dei locali da bagno
 - 10. 8.5 Condutture elettriche nei locali da bagno
 - 10. 8.6 Altri apparecchi consentiti nei locali da bagno
 - 10. 8.7 Protezione contro i contatti diretti in ambienti pericolosi
 - 10. 9 Coordinamento dell'impianto di terra con dispositivi d'interruzione
 - 10.10 Protezione mediante doppio isolamento
 - 10.11 Protezione contro i contatti indiretti in luoghi adibiti ad uso medico
 - 10.11.1 Sistemi di protezione particolari contro i contatti indiretti
 - 10.11.2 Sistemi di protezione contro i contatti indiretti nei diversi locali adibiti ad uso medico
 - 10.11.3 Equalizzazione del potenziale
 - 10.12 Protezione delle condutture elettriche
 - 10.12.1 Protezione di circuiti particolari
 - 10.13 Coordinamento con le opere di specializzazione edile e delle altre non facenti parte del ramo d'arte della Ditta appaltatrice
 - 10.14 Materiali di rispetto
 - 10.15 Protezione da sovratensioni per fulminazione
 - 10.16 Protezione contro i radiodisturbi
 - 10.17 Stabilizzazione della tensione
 - 10.18 Maggiorazioni dimensionali rispetto alle norme CEI e di legge
 - art. 11 Rifasamento degli impianti
 - art. 12 Disposizioni particolari per gli impianti di illuminazione
 - 12. 1 Valori di illuminazione
 - 12. 2 Tipo di illuminazione
 - 12. 3 Ubicazione e disposizione delle sorgenti
 - art. 13 Impianto di illuminazione

- art. 14 Impianto luci di sicurezza
- art. 15 Impianto di segnalazione e chiamata
- art. 16 Impianto orologi elettrici
- art. 17 Impianto di rilevazione fumo e incendio
- art. 18 Impianto di terra
- art. 19 Impianto d'antenna per ricezione televisione
- art. 20 Impianto telefonico
- Capo III - Qualità e caratteristiche dei materiali
 - art. 21 Qualità e caratteristiche dei materiali
 - art. 22 per l'Impianto di illuminazione
 - A) quadro elettrico ad armadio
 - B) linee elettriche di distribuzione
 - C) tubazioni e canalette
 - D) corpi illuminanti
 - E) comandi e prese a spina
 - art. 23 per l'Impianto luci di sicurezza
 - art. 24 per l'Impianto di segnalazione e chiamata
 - art. 25 per l'Impianto orologi elettrici
 - art. 26 per l'Impianto di rilevazione fumo e incendio
 - art. 27 per l'Impianto di terra
 - art. 28 Segnaletica antinfortunistica
 - 28. 1 Caratteristiche
 - 28. 2 Manuale di istruzioni e disegni degli impianti
 - 28. 3 Schema elettrico dell'impianto
 - art. 29 Prove e accettazione dei materiali
- Capo IV - Consegna ed esecuzione dei lavori, verifiche e prove in corso d'opera
 - art. 30 Consegna dei lavori
 - art. 31 Esecuzione dei lavori
 - 31. 1 Modo di esecuzione ed ordine dei lavori
 - 31. 2 Gestione dei lavori
 - art. 32 Verifiche e prove in corso d'opera degli impianti
- Capo V - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto e modo di valutare e collaudare
 - art. 33 Documenti facenti parte del contratto
 - art. 34 Osservanza di leggi decreti e regolamenti
 - art. 35 Cauzione definitiva
 - art. 36 Tempo utile per l'ultimazione dei lavori e penale
 - art. 37 Pagamenti in acconto e saldo
 - art. 38 Conto finale
 - art. 39 Verifica provvisoria, consegna e norme per il collaudo
 - 39. 1 Verifica provvisoria e consegna degli impianti
 - 39. 2 Collaudo definitivo degli impianti
 - 39. 3 Norme generali comuni per le verifiche
 - art. 40 Garanzia degli impianti
 - art. 41 Obbligo ed oneri generali e speciali
 - art. 42 Modo di valutare i lavori
 - art. 43 Validità dei prezzi
 - art. 44 Riferimento al Capitolato Generale delle OO.PP.

Capo I
Oggetto dell'appalto - Designazione delle opere
Aggiudicazione e prezzo dell'appalto

art.1

Oggetto dell'appalto

L'appalto ha per oggetto la progettazione e la fornitura in opera di tutti i materiali ed apparecchi necessari per gli impianti elettrici, relativi ai lavori di adeguamento igienico e sanitario del piano terra-ala est della Villa Imperiale di Galliera Veneta (ULSS 19) da destinare a struttura residenziale per anziani non autosufficienti, menzionati nell'art. 2 e di seguito descritti ai Capi II e III.

La forma, le dimensioni e gli elementi costruttivi degli ambienti risultano dai disegni di progetto, che fanno parte integrante del presente appalto.

art. 2

Designazione delle opere da eseguire

Per l'appalto sono designati gli impianti da eseguire alle condizioni del presente capitolato, che contempla l'installazione di:

- 1 - impianto di illuminazione;
- 2 - impianto luci di sicurezza;
- 3 - impianto di segnalazione e chiamata
- 4 - impianto orologi elettrici;
- 5 - impianto di rilevazione fumo e incendio;
- 6 - impianto di terra;
- 7 - impianto l'antenna per ricezione televisiva;
- 8 - impianto telefonico.

art. 3

Definizioni relative ad impianti elettrici

Per le definizioni relative agli elementi costitutivi e funzionali degli impianti elettrici specificati nell'articolo precedente, valgono quelle stabilite dalle vigenti norme CEI.

Definizioni particolari, ove ritenuto necessario ed utile, sono espresse, in corrispondenza dei vari impianti, nei rispettivi articoli dei Capi II e III.

art. 4

Indicazioni per la redazione del progetto-offerta

Le ditte concorrenti redigeranno i loro progetti e le relative offerte, tenendo conto di tutte le richieste e preventive indicazioni, di competenza dell'Amministrazione appaltante, le quali sono specificate nei vari articoli di questo capitolato in corrispondenza ai vari impianti e lavori.

Per la predisposizione del progetto offerta la ditta dovrà seguire le indicazioni riportate negli elaborati progettuali specifici degli impianti elettrici (contraddistinti con i numeri 13 e 14). Tali elaborati dovranno essere restituiti controfirmati dalla ditta in segno di accettazione. Qualora la ditta proponesse una soluzione tecnica diversa la stessa dovrà sostituire i disegni di progetto. Tali elaborati, accompagnati da una relazione giustificativa della nuova soluzione, dovranno essere contraddistinti dalla sigla E1 e allegati ai disegni di cui al punto d) del successivo articolo.

Si specifica a chiarimento che l'impostazione generale del progetto guida allegato è così riassumibile:

- partenza dell'impianto dalla cabina elettrica e dal gruppo elettrogeno esistenti;
- arrivo delle linee principali nel locale di presidio indicato con la lettera UI negli elaborati;
- partenza da questo locale delle linee principali, dal quale deve essere previsto un

- primo sezionamento e/o di controllo degli impianti;
- distribuzione delle linee principali lungo il corridoio, in controsoffitto, che devono avere almeno i seguenti sezionamenti:
 - 1) degenze
 - 2) servizi della degenzasuddivise almeno per le parti sud, centro, nord, ovest.

art. 5

Prescrizioni per la presentazione del progetto-offerta

Il progetto-offerta deve comprendere:

- a) le singole relazioni particolareggiate illustrative di ogni impianto costituente l'appalto. Tali relazioni dovranno essere corredate dall'elenco dei carichi che si prevede di alimentare, specificandone, dove occorra, le caratteristiche.
- b) una relazione sui calcoli elettrici e, ove occorra, sui calcoli meccanici dell'impianto, o analoghe singole relazioni per ogni impianto costituente l'appalto.
- c) gli schemi di tutti i circuiti elettrici, con indicate le sezioni dei conduttori e le cadute di tensione per i vari tratti, al pieno carico, o eventualmente tenuto conto di fattori di contemporaneità.
- d) i disegni, con la rappresentazione grafica degli impianti, con l'ubicazione dei vari utilizzatori, dei quadri e dei comandi.
- e) preventivo particolareggiato con l'elencazione delle varie parti degli impianti considerati costituenti l'appalto, con tutti gli elementi che valgono ad individuarli per qualità, quantità e prezzo delle singole parti. La somma dei prezzi parziali formerà il prezzo totale a corpo degli impianti dati completi in opera. Nella determinazione del prezzo degli impianti costituenti l'appalto, le ditte concorrenti devono tener presenti gli oneri conseguenti all'obbligo di coordinare l'esecuzione dei propri lavori con le esigenze dipendenti dalla contemporanea esecuzione nell'edificio di tutte le altre opere affidate ad altre ditte.
Le ditte concorrenti, inoltre, devono tener conto che sono, fra l'altro, a carico della ditta aggiudicataria e comunque compresi nel suindicato prezzo a corpo, tutti gli obblighi ed oneri generali e speciali richiamati e specificati negli articoli seguenti 34 e 41. In conclusione, l'Amministrazione appaltante non intende sotto nessun titolo, sostenere altra spesa oltre a quella stabilita al seguente art. 9, relativamente al suindicato prezzo a corpo, salvo quanto espresso negli artt. 41 e 43.
- f) l'elenco dei prezzi unitari dei principali materiali in opera, che la ditta concorrente ha assunto a base per la determinazione del prezzo a corpo richiesto per gli impianti, oggetto d'appalto. L'elenco dei prezzi dei principali materiali a piè d'opera. L'elenco dei prezzi unitari della mano d'opera. I prezzi unitari degli anzidetti elenchi, da utilizzarsi per le valutazioni e contabilizzazioni di cui è detto all'art. 42, devono essere comprensivi delle spese generali e del beneficio della ditta concorrente, nonché di ogni altro onere, nessuno escluso, oltre, in particolare, per i materiali a piè d'opera, delle spese di fornitura e sfridi e, per i materiali in opera, anche delle spese di posa in opera per dare gli impianti finiti a regola d'arte. La descrizione del prezzo unitario si concluderà con l'indicazione del tipo e marca.
- g) una dichiarazione in carta da bollo, che la ditta concorrente ha preso visione delle condizioni tutte del capitolato speciale d'appalto e che, recatasi sul posto, ha anche rilevato tutte le condizioni e circostanze in cui devono svolgersi i lavori, e che possono avere influito sulla determinazione dei prezzi e delle condizioni contrattuali.
- h) una dichiarazione in carta da bollo, con la quale la ditta concorrente si obbliga di eseguire, per il prezzo a corpo indicato nel preventivo di cui al precedente comma e) ed alle condizioni tutte del suddetto capitolato speciale d'appalto, o gli impianti come sono stati progettati, salvo le eventuali modifiche concordate in sede di

aggiudicazione.

art. 6

Presentazione del campionario

L'Amministrazione appaltante, in sede di invito alla gara, potrà richiedere, ove lo ritenga necessario, alle ditte concorrenti, con la presentazione del proprio progetto-offerta, il campionario di determinati materiali di normale commercio che esse intendono impiegare nell'esecuzione degli impianti oggetto d'appalto. Ogni campione deve essere numerato, deve portare un cartello col nome della ditta concorrente che lo ha presentato ed essere elencato in apposita distinta. Il campionario della ditta aggiudicataria rimarrà a disposizione dell'Amministrazione appaltante durante l'esecuzione dei lavori. Gli altri campionari saranno tenuti a disposizione, rispettivamente delle proprietarie altre ditte concorrenti non aggiudicatrici per il ritiro, non appena avvenuta l'aggiudicazione. La presentazione di campioni non esime la ditta aggiudicataria, dall'obbligo di sostituire quei materiali che, pur essendo conformi ai campioni, non risultassero corrispondenti alle prescrizioni del capitolato speciale d'appalto.

art. 7

Aggiudicazione dell'appalto

I progetti - offerta, presentati dalle ditte concorrenti, nel termine utile indicato nella lettera di invito alla gara, sono sottoposti all'esame dell'apposita Commissione, nominata dall'Amministrazione appaltante. L'Amministrazione appaltante stessa potrà scegliere per l'aggiudicazione, fra le ditte concorrenti, quella la cui offerta, a giudizio della anzidetta Commissione esaminatrice, sia ritenuta da preferirsi, dal punto di vista tecnico ed economico. L'aggiudicazione è vincolata all'accettazione, da parte della ditta prescelta, delle eventuali modifiche che l'Amministrazione appaltante, su proposta della Commissione predetta, ritenga necessario di imporre e che la ditta stessa, a seguito di accordo deve apportare al progetto-offerta. In caso di rifiuto l'Amministrazione appaltante si riserva il diritto di provvedere all'appalto diversamente. L'Amministrazione appaltante, quando nessuno dei progetti-offerta presentati soddisfi alle prescrizioni del capitolato speciale d'appalto, o risulti eccessivamente oneroso per l'Amministrazione stessa, può anche non scegliere alcuna delle ditte concorrenti ed indire una nuova gara, ovvero provvedere diversamente.

art. 8

Protezione della proprietà intellettuale

Le idee originali delle ditte concorrenti restano di loro proprietà e non possono essere divulgate od utilizzate se non mediante la loro preventiva autorizzazione e salvo il disposto dell'art. 4 del regio decreto legge 8 febbraio 1923 n° 422.

art. 9

Prezzo dell'appalto

Per il complesso degli impianti costituenti l'appalto, dati completi a regola d'arte, in conformità del progetto-offerta presentato dalla ditta aggiudicataria e con le eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione, nonché sotto le condizioni, obblighi ed oneri tutti di cui al capitolato speciale d'appalto, si intenderà, quale prezzo d'appalto, l'importo che verrà corrisposto a corpo, determinato in sede di aggiudicazione, risultante dalla somma di tutti i prezzi dei singoli impianti o di singole parti.

Capo II

Caratteristiche tecniche degli impianti

art. 10

Prescrizioni tecniche generali

10.1 REQUISITI DI RISPONDEZZA A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI

Gli impianti devono essere realizzati a regola d'arte, giusta prescrizione della legge n.186 del 1 marzo 1968. Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti alla data di presentazione del progetto offerta ed in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni di Autorità Locali, comprese quelle dei VV.FF;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'ENEL o dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica;
- alle prescrizioni ed indicazioni della SIP;
- alle Norme Cei (Comitato Elettronico Italiano)

10.2 NORME PER LA PREVENZIONE DEGLI INFORTUNI SUL LAVORO

Nei disegni e negli atti posti a base dell'appalto, è chiaramente precisata, dall'Amministrazione appaltante, la destinazione o l'uso di ciascun ambiente, affinché le ditte concorrenti ne tengano debito conto nella progettazione degli impianti ai fini di quanto disposto dalle vigenti disposizioni di legge in materia antinfortunistica, nonché dalle norme CEI.

10.3 PRESCRIZIONI RIGUARDANTI I CIRCUITI

CAVI E CONDUTTORI

- a) Isolamento dei cavi: i cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (Uo/U) non inferiori a 450/750V, simbolo di designazione 07. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V, simbolo di designazione 05. Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore;
- b) Colori distintivi dei cavi: i conduttori impiegati nella esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722-74 e 00712. In particolare i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone;
- c) Sezioni minime e cadute di tensione massime ammesse: le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e dalla lunghezza dei circuiti (affinchè la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) devono essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL. Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime ammesse sono:
 - 0,75mmq per circuiti di segnalazione e telecomando;
 - 1,5mmq per illuminazione di base, deviazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2,2 kW;
 - 2,5mmq per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2,2 kW e inferiore o uguale a 3,6kW;
 - 4mmq per montanti singoli e linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3,6kW;
- d) sezione minima dei conduttori neutri: la sezione dei conduttori neutri non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16mmq, la sezione dei conduttori neutri può essere ridotta della metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16mmq (per

conduttori in rame);

- e) sezione dei conduttori di terra e protezione: la sezione dei conduttori di terra e di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non deve essere inferiore a quella indicata nella tabella delle norme CEI 64-8.

Sezione minima del conduttore di terra:

la sezione del conduttore di terra deve essere non inferiore a quella del conduttore di protezione con i minimi di seguito indicati:

- Protetto contro la corrosione ma non meccanicamente : sezione minima (mmq) : 16 (Cu) - 16 (Fe)

- Non protetto contro la corrosione : sezione minima (mmq) : 25(Cu) - 50(Fe).

In alternativa ai criteri sopra indicati è ammesso il calcolo della sezione minima del conduttore di protezione mediante il metodo analitico indicato al paragrafo a) dell'art. 9.6.01 delle norme CEI 64-8.

10.4 TUBI PROTETTIVI PERCORSO TUBAZIONI, CASSETTE DI DERIVAZIONE

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni volanti, devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente. Dette protezioni possono essere: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile etc. Negli impianti industriali, il tipo di installazione deve essere concordato di volta in volta con l'Amministrazione appaltante.

Negli impianti in edifici civili e similari si devono rispettare le seguenti prescrizioni:

- l'impianto salvo contraria esplicita richiesta dell'Amministrazione appaltante è previsto per la realizzazione sotto traccia, i tubi protettivi devono essere in materiale termoplastico serie leggera per i percorsi sotto intonaco, in acciaio smaltato a bordi saldati oppure in materiale termoplastico serie pesante per gli attraversamenti a pavimento;

- il diametro interno dei tubi deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti. Tale coefficiente di maggiorazione deve essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto piombo o sotto guaina metallica; il diametro del tubo deve essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. Comunque il diametro interno non deve essere inferiore a 10 mm;

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

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

- le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere. Dette cassette devono essere costruite in modo che nelle condizioni ordinarie di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei, deve inoltre risultare agevole la dispersione di calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette deve offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo;

- i tubi protettivi dei montanti di impianti utilizzatori alimentati attraverso organi di misura centralizzati e le relative cassette di derivazione devono essere distinti per ogni montante. E' ammesso lo stesso tubo e le stesse cassette purchè i montanti alimentino lo stesso complesso di locali e che ne siano contrassegnati per la loro individuazione, almeno in corrispondenza delle due estremità;

- qualora si preveda l'esistenza, nello stesso locale, di circuiti appartenenti a schemi

elettrici diversi, questi devono essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate. Tuttavia è ammesso collocare i cavi nello stesso tubo e far capo alle stesse cassette, purchè essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi, non amovibili se non a mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi. Il numero dei cavi che si possono introdurre nei tubi è indicato nella tabella seguente:

diametri e/i mm.	Sezione dei cavetti in mmq.								
	(0,5)	(0,75)	(1)	1,5	2,5	4	6	10	16
12/8,5	(4)	(4)	(2)						
14/10	(7)	(4)	(3)	2					
16/11,7			(4)	4	2				
20/15,5			(9)	7	4	4	2		
25/19,8			(12)	9	7	7	4	2	
32/26,4					12	9	7	7	3

i numeri () sono per i cavi di comando e segnalazione.

I tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cunicoli, che ospitano altre canalizzazioni devono essere disposti in modo da non essere soggetti ad influenze dannose in relazione a sovrariscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa, etc. E' inoltre vietato collocare nelle stesse incassature montanti e colonne telefoniche e radiotelevisive. Nel vano degli ascensori o montacarichi non è consentita la messa in opera di conduttori o tubazioni di qualsiasi genere che non appartengano all'impianto dell'ascensore o del montacarichi stesso. I circuiti degli impianti a tensione ridotta per "controllo ronda" e "antifurto", nonché quelli per impianti di traduzioni simultanee o di teletraduzioni simultanee, dovranno avere i conduttori in ogni caso sistemati in tubazioni soltanto in acciaio smaltato o tipo mannesman.

10.5 POSA DI CAVI ELETTRICI ISOLATI, SOTTO GUAINA, INTERRATI

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

- sul fondo dello scavo, sufficiente per la profondità della posa preventivamente concordata con la Direzione dei Lavori e privo di qualsiasi sporgenza o spigolo di roccia o di sassi, si dovrà costituire in primo luogo, un letto di sabbia di fiume, vagliata e lavata, o di cava, vagliata, dello spessore di almeno 10 cm, sul quale si dovrà distendere poi il cavo (o i cavi); senza premere e senza fare affondare artificialmente nella sabbia;
- si dovrà quindi stendere un'altro strato di sabbia come sopra, dello spessore di almeno 5 cm., in corrispondenza della generatrice superiore del cavo (o dei cavi) pertanto lo spessore finale complessivo della sabbia dovrà risultare di almeno cm 15 più il diametro del cavo (quello maggiore, avendo più cavi);
- sulla sabbia così posta in opera si dovrà infine disporre una fila continua di mattoni pieni, bene accostati fra loro e con il lato maggiore secondo l'andamento del cavo (o dei cavi) se questo avrà diametro (o questi comporranno una striscia) non superiore a cm 5 od al contrario in senso trasversale (generalmente con più cavi);
- sistemati i mattoni, si dovrà procedere al reinterro dello scavo pigiando sino al limite del possibile e trasportando a rifiuto il materiale eccedente dall'iniziale scavo. L'asse del cavo (o quello centrale di più cavi) dovrà ovviamente trovarsi in uno stesso piano verticale con l'asse della fila di mattoni. Per la profondità di posa sarà seguito il concetto di avere il cavo (o i cavi) posti sufficientemente al sicuro da possibili scavi di superficie per riparazione ai manti stradali o cunette eventualmente soprastanti, o movimenti di terra nei tratti a prato o giardino. Di massima sarà però osservata la profondità di almeno cm 50 misurando sull'estradosso della protezione dei

mattoni. Tutta la sabbia ed i mattoni occorrenti saranno forniti dalla ditta appaltatrice.

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

A seconda delle esigenze i cavi saranno posati:

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

Dovendo disporre cavi in più strati, dovrà essere assicurato un distanziamento fra strato e strato pari ad almeno una volta e mezzo il diametro del cavo maggiore nello strato sottostante con un minimo di cm 3, onde assicurare la libera circolazione dell'aria. A questo riguardo la ditta appaltatrice dovrà tempestivamente indicare le caratteristiche secondo cui dovranno essere dimensionate e conformate le eventuali canalette di cui sopra, mentre, se non diversamente prescritto dall'Amministrazione appaltante, sarà di competenza della ditta appaltatrice di soddisfare a tutto il bisogno di mensole, staffe, grappe e ganci di ogni altro tipo, i quali potranno anche formare rastrelliere di conveniente altezza. Per il dimensionamento e mezzo di fissaggio in opera (grappe murate, chiodi sparati, etc.) dovrà essere tenuto conto del peso dei cavi da sostenere in rapporto al distanziamento dei supporti, che dovrà essere stabilito di massima intorno a cm 70. In particolari casi, l'Amministrazione appaltante potrà preventivamente richiedere che le parti in acciaio debbano essere zincate a caldo. I cavi, ogni m. 150-200 di percorso dovranno essere provvisti di fascetta distintiva in materiale inossidabile.

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

Le tubazioni avranno forma e costituzione come preventivamente stabilito dall'Amministrazione appaltante (cemento, cemento-amianto, ghisa, gres ceramico, cloruro di polivinile, etc.). Per la posa in opera delle tubazioni a parete od a soffitto, etc., valgono le prescrizioni precedenti per la posa dei cavi in cunicoli praticabili, coi dovuti adattamenti. Al contrario, per la posa interrata delle tubazioni, valgono le prescrizioni precedenti per l'interramento dei cavi elettrici, circa le modalità di scavo, la preparazione del fondo di posa (naturalmente senza la sabbia e la fila di mattoni), il reinterro, etc. Le tubazioni dovranno risultare coi singoli tratti uniti tra loro o stretti da collari o flange, onde evitare discontinuità nella loro superficie interna. Il diametro interno della tubazione dovrà essere in rapporto non inferiore ad 1,3 rispetto al diametro del cavo o del cerchio circoscrivente i cavi, sistemati a fascia. Per l'infilaggio dei cavi, si dovranno avere adeguati pozzetti sulle tubazioni interrate ed apposite cassette sulle tubazioni non interrate. Il distanziamento fra tali pozzetti e cassette sarà da stabilirsi in rapporto alla natura ed alla grandezza dei cavi da infilare. Tuttavia, per cavi in condizioni medie di scorrimento e grandezza, il distanziamento resta stabilito di massima:

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

I cavi non dovranno subire curvature di raggio inferiore a 15 volte il loro diametro.

10.8 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Devono essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili

dell'impianto elettriche degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse). Per la protezione contro i contatti indiretti ogni impianto elettrico utilizzatore, o raggruppamento di impianti contenuti in uno stesso edificio e nelle sue dipendenze (quali portinerie distaccate e simili) deve avere un proprio impianto di terra. A tale impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

IMPIANTO DI MESSA A TERRA E SISTEMI DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

10.8.1 ELEMENTI DI UN IMPIANTO DI TERRA

Per ogni edificio contenente impianti elettrici deve essere opportunamente previsto, in sede di costruzione, un proprio impianto di messa a terra (impianto di terra locale) che deve soddisfare le prescrizioni delle vigenti norme CEI 64-8 fasc. 668. Tale impianto deve essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza e comprende:

- a) il dispersore (o i dispersori) di terra, costituito da uno o più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno e che realizza il collegamento elettrico con la terra;
- b) il conduttore di terra, non in intimo contatto con il terreno destinato a collegare i dispersori fra di loro e al collettore (o nodo) principale di terra. I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno, debbono essere considerati, a tutti gli effetti, dispersori per la parte interrata e conduttori di terra per la parte non interrata (o comunque non isolata dal terreno);
- c) il conduttore di protezione parte dal collettore di terra, arriva in ogni impianto e deve essere collegato a tutte le prese a spina (destinate ad alimentare utilizzatori per i quali è prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra); o indirettamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche comunque accessibili. E' vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 4 mmq. Nei sistemi TT (cioè nei sistemi in cui le masse sono collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema elettrico) il conduttore di neutro non può essere utilizzato come conduttore di protezione;
- d) il collettore (o nodo) principale di terra nel quale confluiscono i conduttori di terra, di protezione, di equipotenzialità (ed eventualmente di neutro, in caso di sistemi TN, in cui il conduttore di neutro ha anche la funzione di conduttore di protezione);
- e) il conduttore equipotenziale, avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee (parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra).

10.8.2 PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER LOCALI DA BAGNO

Divisione in zone e apparecchi ammessi.

I locali da bagno vengono suddivisi in 4 zone per ognuna delle quali valgono regole particolari:

- zona 0: E' il volume della vasca o del piatto doccia; non sono ammessi apparecchi elettrici, come scaldacqua ad immersione, illuminazioni sommerse o simili;
- zona 1: E' il volume al di sopra della vasca da bagno o del piatto doccia fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento; sono ammessi lo scaldabagno (del tipo fisso, con la massa collegata al conduttore di protezione) o altri apparecchi utilizzatori fissi, purchè alimentati a tensione non superiore a 25 V, cioè con la tensione ulteriormente ridotta rispetto al limite normale della bassissima tensione di sicurezza, che

corrisponde a 50 V;

- zona 2: E' il volume che circonda la vasca da bagno o il piatto doccia, largo 60 cm e fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento; sono ammessi, oltre allo scaldabagno e agli altri apparecchi alimentati a non più di 25 V, anche gli apparecchi illuminanti dotati di doppio isolamento (Classe II). Gli apparecchi installati nelle zone 1 e 2 devono essere protetti contro gli spruzzi d'acqua (grado di protezione IP 4). Sia nella zona 1 che nella zona 2 non devono esserci materiali di installazione come interruttori, prese a spina, scatole di derivazione; possono essere installati pulsanti a tirante con cordone isolante e frutto incassato ad altezza superiore a 2,25 m dal pavimento. Le condutture devono essere limitate a quelle necessarie per l'alimentazione degli apparecchi installati in queste zone e devono essere incassate con tubo protettivo non metallico; gli eventuali tratti in vista necessari per il collegamento con gli apparecchi utilizzatori (per esempio con lo scaldabagno) devono essere protetti con un tubo di plastica o realizzati con cavo munito di guaina isolante;

- zona 3: E' il volume al di fuori della zona 2, della larghezza di 2,40 m (e quindi 3 m oltre la vasca o la doccia); sono ammessi componenti dell'impianto elettrico protetti contro la caduta verticale di gocce d'acqua (grado di protezione IP 1), come nel caso dell'ordinario materiale elettrico da incasso IP 5 quando è previsto l'uso di getti d'acqua per la pulizia del locale; inoltre l'alimentazione delle prese a spina deve soddisfare una delle seguenti condizioni:

- a) bassissima tensione di sicurezza con limite 50 V (BTS). Le parti attive del circuito BTS devono comunque essere protette contro i contatti diretti;
- b) trasformatore di isolamento per ogni singola presa a spina;
- c) interruttore differenziale ad alta sensibilità, con corrente differenziale non superiore a 30mA.

Le regole date per le varie zone in cui sono suddivisi i locali da bagno servono a limitare i pericoli provenienti dall'impianto elettrico del bagno stesso, e sono da considerarsi integrative rispetto alle regole e prescrizioni comuni a tutto l'impianto elettrico (isolamento delle parti attive, collegamento delle masse al conduttore di protezione, etc.).

10.8.3 COLLEGAMENTO EQUIPOTENZIALE DEI LOCALI DA BAGNO

Per evitare tensioni pericolose provenienti dall'esterno del locale da bagno (ad esempio da una tubazione che vada in contatto con un conduttore non protetto da interruttore differenziale), è richiesto un conduttore equipotenziale che colleghi fra di loro tutte le masse estranee delle zone 1-2-3 con il conduttore di protezione; in particolare per le tubazioni metalliche è sufficiente che le stesse siano collegate con il conduttore di protezione all'ingresso dei locali da bagno.

Le giunzioni devono essere realizzate conformemente a quanto prescritto dalle norme CEI 64-8; in particolare devono essere protette contro eventuali allentamenti e corrosioni. Devono essere impiegate fascette che stringono il metallo vivo. Il collegamento non va eseguito su tubazioni di scarico in PVC o in gres. Il collegamento equipotenziale deve raggiungere il più vicino conduttore di protezione, ad esempio nella scatola dove è installata la presa a spina protetta dall'interruttore differenziale ad alta sensibilità. E' vietata l'inserzione di interruttori o di fusibili sui conduttori di protezione. Per i conduttori si devono rispettare le seguenti sezioni minime:

- 2,5 mmq. (rame) per collegamenti protetti meccanicamente, cioè posati entro tubi o sotto intonaco;
- 4 mmq. (rame) per collegamenti non protetti meccanicamente e fissati direttamente a parete.

10.8.4 ALIMENTAZIONE DEI LOCALI DA BAGNO

Può essere effettuata come per il resto dell'edificio. Se esistono 2 circuiti distinti per i centri luce e le prese, entrambi questi circuiti si devono estendere ai locali da bagno. La protezione delle prese del bagno con interruttore differenziale ad alta sensibilità può essere affidata all'interruttore differenziale generale (purché questo sia del tipo ad alta sensibilità) o ad un differenziale locale, che può servire anche per diversi bagni attigui.

10.8.5 CONDUITTE ELETTRICHE NEI LOCALI DA BAGNO

Possono essere usati cavi isolati in PVC tipo H07V (ex UR/3) in tubo di plastica incassato a parete o nel pavimento. Per il collegamento del scaldabagno, il tubo, di tipo flessibile, deve essere prolungato per coprire il tratto esterno, oppure deve essere usato un cavetto tripolare con guaina (fase + neutro + conduttore di protezione) per tutto il tratto dall'interruttore allo scaldabagno, uscendo, senza morsetti da una scatoletta passa cordone.

10.8.6 ALTRI APPARECCHI CONSENTITI NEI LOCALI DA BAGNO

Per l'uso di apparecchi elettromedicali in locali da bagno ordinari, è necessario attenersi alle prescrizioni fornite dai costruttori di questi apparecchi che possono essere destinati ad essere usati solo da personale addestrato.

10.8.7 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI IN AMBIENTI PERICOLOSI

Negli ambienti in cui il pericolo di elettrocuzione è maggiore sia per condizioni ambientali (umidità) sia per particolari utilizzatori elettrici usati (apparecchi portatili, tagliaerba, etc.) come per esempio: contine, garage, portici, giardini, etc. le prese a spina devono essere alimentate come prescritto per la zona 3 dei bagni.

10.9 COORDINAMENTO DELL'IMPIANTO DI TERRA CON DISPOSITIVI DI INTERRUZIONE

Una volta attuato l'impianto di messa a terra, la protezione contro i contatti indiretti può essere realizzata con uno dei seguenti sistemi:

- a) coordinamento fra l'impianto di messa a terra e protezione di massima corrente. Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con un relè magnetotermico, in modo che risulti soddisfatta la seguente relazione: $R_t \leq 50/I_s$ dove R_t è il valore in ohm della resistenza dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli e I_s è il più elevato tra i valori in ampere delle correnti di intervento in un tempo ≤ 5 secondi dei dispositivi di massima corrente posti a protezione delle singole derivazioni;
- b) coordinamento fra impianto di messa a terra e interruttori differenziali. Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè differenziale che assicuri l'apertura dei circuiti da proteggere non appena eventuali correnti di guasto creino situazioni di pericolo. Affinchè detto coordinamento sia efficiente deve essere osservata la seguente relazione: $R_t \leq 50/I_d$ dove R_t è il valore in ohm della resistenza dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli e I_d è il più elevato fra i valori in ampere delle correnti differenziali nominali di intervento delle protezioni differenziali poste a protezione dei singoli impianti utilizzatori.

Negli impianti di tipo TT, alimentati direttamente in bassa tensione dalla Società Distributrice, la soluzione più affidabile ed in certi casi l'unica che si possa attuare, è quella con gli interruttori differenziali che consentono la presenza di un certo margine di sicurezza a copertura degli inevitabili aumenti del valore di R_t durante la vita dell'impianto.

10.10 PROTEZIONE MEDIANTE DOPPIO ISOLAMENTO

In alternativa al coordinamento fra impianto di messa a terra e dispositivi di

protezione attiva, la protezione contro i contatti indiretti può essere realizzata adottando macchine e apparecchi con isolamento doppio o rinforzato per costruzione od installazione; apparecchi di Classe II. In uno stesso impianto la protezione con apparecchi di Classe II può coesistere con la protezione mediante messa a terra; tuttavia è vietato collegare intenzionalmente a terra le parti metalliche accessibili delle macchine, degli apparecchi e delle altre parti dell'impianto di Classe II.

10.11 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI IN LUOGHI ADIBITI AD USO MEDICO

Gli impianti elettrici da realizzare nei luoghi adibiti ad uso medico devono essere eseguiti in conformità alle Norme CEI 64-4 (fasc. 324) e relative varianti. In questi impianti la tensione di contatto limite non deve superare i 24 V.

10.11.1 SISTEMI DI PROTEZIONE PARTICOLARI CONTRO I CONTATTI INDIRETTI (norma CEI 64-4 art. 3.1.02 - 3.1.03 - 3.1.04)

Ad integrazione dei sistemi previsti nell'art. "Protezione contro i contatti indiretti", si considerano sistemi di protezione contro le tensioni di contatto anche i seguenti:

a) bassissima tensione di sicurezza isolata da terra e separata dagli altri eventuali circuiti con doppio isolamento; viene fornita in uno dei seguenti modi:

- dal secondario di un trasformatore di sicurezza conforme alle norme CEI 14-6;
- da batterie di accumulatori o pile;

- da altre sorgenti di energia che presentino lo stesso grado di sicurezza. Le spine degli apparecchi non devono potersi innestare in prese di circuiti a tensione diversa.

b) separazione elettrica con controllo della resistenza di isolamento.

La protezione deve essere realizzata impiegando per ciascun locale circuiti protetti da tubazioni separate alimentate da sorgenti autonome o da trasformatori di isolamento. Il trasformatore deve avere una presa centrale per il controllo dello stato di isolamento e schermatura metallica tra gli avvolgimenti per eliminare le correnti di dispersione. Le masse dei generatori autonomi e dei trasformatori di isolamento devono essere messe a terra; la schermatura deve essere collegata al collettore equipotenziale a mezzo dei due conduttori di protezione della sezione minima di 5 mmq.

Ai fini della protezione contro i contatti indiretti si deve tenere permanentemente sotto controllo lo stato di isolamento dell'impianto; a tale scopo si deve inserire tra la presa centrale del secondario del trasformatore di isolamento ed un conduttore di protezione, un dispositivo di allarme: tale dispositivo non deve poter essere disinserito e deve indicare otticamente ed acusticamente, se la resistenza di isolamento dell'impianto è scesa al di sotto del valore di sicurezza prefissato; questo valore deve essere non inferiore a 15 kOhm e possibilmente più alto. Il dispositivo di allarme deve essere predisposto per la trasmissione a distanza dei suoi segnali; non deve essere possibile spegnere il segnale luminoso; il segnale acustico può essere tacitato ma non disinserito. Deve essere possibile accertare in ogni momento l'efficienza del dispositivo di allarme: a tale scopo esso deve contenere un circuito di controllo inseribile a mezzo di un pulsante. La tensione del circuito di allarme non deve essere superiore a 24V; il dispositivo di allarme deve essere tale che la corrente che circola in caso di guasto diretto a terra del sistema sotto controllo non sia superiore a 1 mA. Il dispositivo di allarme deve avere una separazione, tra circuito di alimentazione e circuito di misura, avente caratteristiche non inferiori a quelle garantite da un trasformatore di sicurezza.

10.11.2 SISTEMI DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI NEI DIVERSI LOCALI ADIBITI AD USO MEDICO (Norme CEI 64-4 art. 3.2.01/ 02/03/04/05/06).

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI NEI LOCALI PER CHIRURGIA

Per i circuiti che alimentano apparecchi utilizzati per le operazioni la cui sospensione accidentale potrebbe pregiudicare l'esito delle operazioni stesse non è consentita l'interruzione automatica al primo guasto, fatta eccezione per quelli con potenza superiore a 5 kVA. E' però necessario che l'anormalità venga segnalata efficacemente e senza ritardo da un dispositivo automatico d'allarme. Per ogni locale per chirurgia, o gruppo di locali ad esso funzionalmente collegati, si deve prevedere un proprio trasformatore di isolamento con tensione secondaria nominale non superiore a 220 V. Per ogni impianto alimentato da trasformatore di isolamento si deve prevedere un dispositivo di allarme. I segnali ottico ed acustico ed il pulsante di controllo devono essere racchiusi in una custodia collocata in posizione ben visibile nel locale per chirurgia. Per circuiti che alimentano lampade per illuminazione generale o utilizzatori ad elevata potenza, la cui interruzione al primo guasto non può arrecare pregiudizio né alla salute dei pazienti né allo svolgimento del lavoro, è preferibile l'inserzione sull'impianto di distribuzione generale. In questo caso la protezione contro i contatti indiretti si realizza con la messa a terra diretta e l'utilizzo di interruttori differenziali con corrente differenziale nominale non superiore a 30 mA (la massima tensione di contatto ammessa è di 24 V). Le prese a spina alimentate da trasformatori di isolamento non devono essere intercambiabili con le prese a spina collegate a circuiti soggetti ad essere interrotti in caso di guasto. La sezione del conduttore di protezione, quando questo fa parte dello stesso cavo o è infilato nello stesso tubo, deve essere sempre uguale a quella dei conduttori di fase.

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI NEI LOCALI DI SORVEGLIANZA E CURA INTENSIVA

La protezione contro i contatti indiretti si deve realizzare secondo le prescrizioni del paragrafo "Protezione contro i contatti indiretti nei locali per chirurgia". Qualora nelle camere di degenza si dovessero usare apparecchiature per sorveglianza o cura intensiva la protezione deve essere realizzata sempre secondo l'articolo sopra menzionato.

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI NEI LOCALI DI FISIO - PATOLOGIA

Nei locali di idro-terapia e nei locali per terapia fisica, radiologia e ambulatori medici nei quali si utilizzano apparecchi elettromedicali con parti applicate senza anestesia generale (ambulatori medici tipo A), la protezione contro i contatti indiretti deve essere realizzata con uno dei seguenti sistemi:

- a) bassissima tensione di sicurezza con valore nominale non superiore a 24 V;
- b) protezione per separazione elettrica con controllo della resistenza di isolamento con tensione nominale massimo 220 V nel circuito isolato;
- c) messa a terra diretta ed adozione di interruttori differenziali secondo le prescrizioni del paragrafo "Protezione contro i contatti indiretti nei locali per chirurgia".

10.11.3 EQUALIZZAZIONE DEL POTENZIALE

In tutti i locali adibiti ad uso medico si deve effettuare l'equalizzazione del potenziale collegando fra loro e al conduttore di protezione o al conduttore di terra d'impianto, tutte le masse metalliche accessibili in un locale o in un gruppo di locali (norme CEI 64-4, art. 3.3.01 - 3.3.02 - 3.3.03). I conduttori equipotenziali devono fare capo ad un nodo collettore o ad un conduttore di rame della sezione di 16 mmq, disposto ad anello senza giunzioni, quale collettore lungo il perimetro del locale. Il nodo collettore equipotenziale o l'anello collettore devono essere collegati al conduttore di protezione. Nei locali per chirurgia, sorveglianza o cura intensiva, fisiopatologia, idroterapia, terapia fisica, radiologia e anestesia si applicano le seguenti disposizioni:

- non è ammesso l'impiego del collettore ad anello;
- i conduttori equipotenziali che interessano locali o gruppi di locali corredati di

apparecchiature di misura o di sorveglianza, per esempio delle funzioni del corpo, devono essere in rame con sezione minima di 16 mmq.

Le prescrizioni sull'equalizzazione del potenziale non si applicano alle masse estranee, quando in qualsiasi condizione d'uso si trovino a un'altezza superiore a 2,5 m dal piano di calpestio. Qualora sia stata adottata per uno stesso gruppo di camere di degenza o di ambulatori di tipo B, come precedentemente definiti, la protezione con interruttori differenziali con $I_d \leq 30\text{mA}$, è ammesso non applicare le prescrizioni del presente articolo.

10.12 PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE

I conduttori che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuiti. La protezione contro i sovraccarichi deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8 (fasc. 668) cap. VI. In particolare i conduttori devono essere scelti in modo che la loro portata (I_z) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (I_b) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente). Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione devono avere una corrente nominale (I_n) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (I_b) e la sua portata nominale (I_z) ed una corrente di funzionamento (I_f) minore o uguale a 1,45 volte la portata (I_z).

In tutti i casi devono essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \qquad I_f \leq 1,45 I_z$$

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI 23-3 e CEI 17-5. Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell'impianto in tempi sufficientemente brevi per garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose. Essi devono avere un potenziale di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

E' tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione (art. 6.3.02 delle norme CEI 64-8). In questo caso le caratteristiche dei 2 dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia specifica passante $I^2 t$ lasciata dal dispositivo a monte non risulti superiore a quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.

In mancanza di specifiche indicazioni sul valore della corrente di cortocircuito, si presume che il potere di interruzione richiesto nel punto iniziale dell'impianto non sia inferiore a :

3000 A nel caso di impianti monofasi;

4500 A nel caso di impianti trifasi.

10.12.1 PROTEZIONE DI CIRCUITI PARTICOLARI:

- a) devono essere protette singolarmente le derivazioni all'esterno;
- b) devono essere protette singolarmente le derivazioni installate in ambienti speciali, fatta eccezione per quelli umidi;
- c) devono essere protetti singolarmente i motori di potenza superiore a 0,5 kW;
- d) devono essere protette singolarmente le prese a spina per l'alimentazione degli apparecchi in uso nei locali per chirurgia e nei locali per sorveglianza o cura intensiva (norme CEI 64-4 art. 3.5.01).

10.13 COORDINAMENTO CON LE OPERE DI SPECIALIZZAZIONE EDILE E DELLE ALTRE NON FACENTI PARTE DEL RAMO D'ARTE DELLA DITTA APPALTATRICE

Per le opere, i lavori o le predisposizioni di specializzazione edile e di altre non facenti parte del ramo d'arte della ditta appaltatrice, contemplate al paragrafo 1 dell'art. 41, ed escluse dall'appalto, le cui caratteristiche esecutive siano subordinate ad esigenze dimensionali o funzionali degli impianti oggetto d'appalto è fatto obbligo dalla ditta appaltatrice di render note tempestivamente all'Amministrazione appaltante le anzidette esigenze, onde la stessa Amministrazione possa disporre di conseguenza.

10.14 MATERIALI DI RISPETTO

La scorta dei materiali di rispetto non è considerata per le utenze di appartamenti privati. Per altre utenze, vengono date, le seguenti indicazioni:

- fusibili con cartuccia a fusione chiusa, per i quali dovrà essere prevista, come minimo, una scorta pari al 20% di quelli in opera;
- bobine di automatismi, per le quali dovrà essere prevista una scorta pari al 10% di quelle in opera, con minimo almeno di una unità;
- una terna di chiavi per ogni serratura di eventuali armadi;
- lampadine per segnalazioni; di esse dovrà essere prevista una scorta pari al 10% di ogni tipo di quelle in opera.

10.15 PROTEZIONE DA SOVRATENSIONI PER FULMINAZIONE INDIRECTA E DI MANOVRA

A) PROTEZIONE D'IMPIANTO

Al fine di proteggere l'impianto e le apparecchiature elettriche ad esso collegate, contro le sovratensioni di origine atmosferica (fulminazione indiretta) e le sovratensioni transitorie di manovra e limitare scatti intempestivi degli interruttori differenziali, all'inizio dell'impianto deve essere installato un limitatore di sovratensioni. Detto limitatore deve essere modulare e componibile ed avere il dispositivo di fissaggio a scatto incorporato per profilato unificato. Deve essere composto da varistori e scaricatore verso terra per garantire la separazione galvanica tra i conduttori attivi e la terra di protezione ed avere una lampada di segnalazione di inefficienza. I morsetti di collegamento devono consentire un sicuro collegamento dei conduttori con sezione non inferiore a 25 mm² e garantire un sicuro serraggio (per esempio del tipo a piastrina).

B) PROTEZIONE D'UTENZA

Per la protezione di particolari utenze molto sensibili alle sovratensioni, quali ad esempio computer, video terminali, registratori di cassa, centraline elettroniche in genere e dispositivi elettronici a memoria programmabile, le prese di corrente dedicate alla loro inserzione nell'impianto devono essere alimentate attraverso un dispositivo limitatore di sovratensione in aggiunta al dispositivo di cui al punto A). Detto dispositivo deve essere componibile con le prese ed essere montabile a scatto sulla stessa armatura e poter essere installato nelle normali scatole ad incasso.

10.16 PROTEZIONE CONTRO I RADIODISTURBI

A) PROTEZIONE BIDIREZIONALE DI IMPIANTO

Per evitare che attraverso la rete di alimentazione, sorgenti di disturbo quali ad esempio motori elettrici a spazzola, utensili a motore, variatori di luminosità etc., convogliano disturbi che superano i limiti previsti dal decreto ministeriale 10 aprile 1984 in materia di prevenzione ed eliminazione dei disturbi alle radiotrasmissioni e radioricezioni, l'impianto elettrico deve essere disaccoppiato in modo bidirezionale a mezzo di opportuni filtri. Detti dispositivi devono essere modulari e componibili con dimensioni del modulo base 17,5 * 45 * 53 mm ed avere il dispositivo di fissaggio a scatto incorporato per profilato unificato. Le caratteristiche di attenuazione devono essere almeno comprese tra 20 dB a 100 kHz E 60 dB a 30 MHz.

B) PROTEZIONE UNIDIREZIONALE DI UTENZA

Per la protezione delle apparecchiature di radiotrasmissione, radioricezione e dispositivi elettronici a memoria programmabile dai disturbi generati all'interno degli impianti e da quelli captati via etere, è necessario installare un filtro di opportune caratteristiche in aggiunta al filtro di cui al punto A) il più vicino possibile alla presa di corrente da cui sono alimentati.

1) Utenze monofase di bassa potenza.

Questi filtri devono essere componibili con le prese di corrente ed essere montabili a scatto sulla stessa armatura e poter essere installati nelle normali scatole ad incasso. Le caratteristiche di attenuazione devono essere almeno comprese tra 35 dB a 100 kHz e 40 dB a 30 MHz.

2) Utenze monofasi e trifasi di media potenza.

Per la protezione di queste utenze è necessario installare i filtri descritti al punto A) il più vicino possibile all'apparecchiatura da proteggere.

10.17 STABILIZZAZIONE DELLA TENSIONE

L'Amministrazione appaltante, in base anche a possibili indicazioni da parte dell'Azienda elettrica distributrice, preciserà se dovrà essere prevista una stabilizzazione della tensione a mezzo di apparecchi stabilizzatori regolatori, indicando, in tal caso, se tale stabilizzazione dovrà essere prevista per tutto l'impianto o solo per circuiti da precisarsi, ovvero soltanto in corrispondenza di qualche singolo utilizzatore, pure, al caso di precisarsi.

10.18 MAGGIORAZIONI DIMENSIONALI RISPETTO A VALORI MINORI CONSENTITI DALLE NORME CEI E DI LEGGE

A ogni effetto, si precisa che maggiorazioni dimensionali, in qualche caso fissate dal presente capitolato speciale rispetto a valori minimi consentiti dalle norme CEI o di legge, sono adottate per consentire possibili futuri limitati incrementi delle utilizzazioni, non implicanti tuttavia veri e propri ampliamenti degli impianti.

art. 11

Rifasamento degli impianti

Per ovviare ad eventuale basso fattore di potenza ($\cos \phi$) dell'impianto, si deve procedere ad un'adeguato rifasamento.

Il calcolo della potenza in kVA delle batterie di condensatori necessari deve essere fatto tenendo presenti:

- la potenza assorbita;
- il fattore di potenza contrattuale 0,9 (provvedimento CIP);
- l'orario di lavoro e di inserimento dei vari carichi.

L'installazione del complesso di rifasamento deve essere fatta in osservanza alle Norme CEI, al D.P.R. 547 e ad altre eventuali prescrizioni in vigore.

Devono essere installate le seguenti protezioni:

- a) protezione contro i sovraccarichi e i cortocircuiti;
- b) protezione contro i contatti indiretti;
- c) protezione dell'operatore da scariche residue a mezzo di apposite resistenze di scarica.

Sarà oggetto di accordi particolari l'ubicazione delle batterie di rifasamento e l'eventuale adozione di un sistema di inserimento automatico.

art.12

Disposizioni particolari per gli impianti di illuminazione

12.1 VALORI DI ILLUMINAZIONE

I livelli di illuminamento non devono essere inferiori a quelli di seguito riportati:

- 100 lux (misurati a 0,60 m. dal pavimento): per camere di degenza con (luce indiretta), corridoi, atrii secondari, scale, servizi, bagni, passaggi secondari, radiologia (luce

generale), centrali tecnologiche, locale quadri elettrici, spogliatoi:

- 150 lux (misurati a 1,00 m dal pavimento) atri principali;
- 200 lux (misurati a 1,00 m. dal pavimento): per altri locali uso medico (valori medi), cucina, lavanderia, stireria, uffici, studi medici e locali per lettura, laboratori (luce generale);
- 300 lux (misurati a 1,00 m. dal pavimento): per sale operatorie (luce generale), ambulatori (luce generale), camere degenza (luce vitale);
- 10.000 lux (misurati al piano di lavoro) per tavoli operatori.

I suddetti valori minimi di illuminamento devono essere assicurati con ogni condizione di cielo ed in ogni punto del piano di misurazione, integrando l'illuminazione naturale con quella artificiale. Si devono evitare fenomeni di abbagliamento sia diretto che indiretto.

12.2 TIPO DI ILLUMINAZIONE

Le lampade, di norma a fluorescenza, devono essere dei seguenti tipi:

- a) ad alta resa cromatica (IRC > 85/90) negli ambienti adibiti a visita (anche lampade visita in degenza) o cura, o laboratori, etc.
- b) a buona resa cromatica (IRC da 80 a 85) negli altri ambienti uso medico e nei corridoi, atri di piano, uffici, soggiorni, etc., locali cucina, lavanderia, etc.
- c) a bassa resa cromatica (IRC < 55/60) negli ambienti secondari, nelle centrali tecnologiche, elettriche, locali dei seminterrati, magazzini, etc.

Possono essere adatte all'accensione con o senza starter, del tipo standard o ad alta efficienza.

12.3 UBICAZIONE E DISPOSIZIONE DELLE SORGENTI

La disposizione ed il numero delle sorgenti luminose dovranno essere determinati in base alla forma ed alla destinazione degli ambienti. In mancanza di indicazioni, le sorgenti si intendono ubicate a soffitto, centrate e distanziate in modo tale da soddisfare le condizioni di cui al precedente paragrafo 12.1. E' tuttavia consentita la disposizione di sorgenti a parete, per esempio, nelle seguenti circostanze:

- sopra i lavabi a circa m. 1,80 dal pavimento;
- in disimpegni di piccole dimensioni, sopra la porta.

art.13

Impianto di illuminazione

Il numero, la posizione, i tipi e le caratteristiche delle varie utenze (punti luce, prese, etc.) nonché dei vari organi di comando (interruttori, pulsanti, etc.) saranno riportati sui disegni del progetto-offerta. Tutte le derivazioni dovranno essere eseguite entro apposite cassette ed esclusivamente con morsetti isolati con serraggio a vite. Non è ammesso derivare "in cascata" le prese, od usare come cassette di transito le scatole di contenimento delle prese medesime e degli organi di comando.

Come già indicato precedentemente la sezione minima dei conduttori impiegabili sarà di 1,5 mmq., tale sezione dovrà essere impiegata anche per i ritorni dei deviatori, pulsanti e tutti gli altri organi di comando.

Il conduttore di protezione dei punti luce avrà la stessa sezione del conduttore di fase. Le tubazioni protettive dovranno essere della serie pesante, con un diametro interno minimo di 11,7 mm. (P16-UNEL 37118-72/37121-70). Prese ed apparecchi di comando (interruttori, pulsanti, etc.) dovranno essere provvisti di marchio italiano di qualità (INQ) e costituiti secondo normativa CEI vigente. Una campionatura della tipologia completa di detti apparecchi e prese, di almeno tre marche diverse, dovrà essere presentata alla D.L. per l'approvazione. Tutte le apparecchiature da installarsi nei locali impianti tecnologici saranno di tipo stagno, con grado di protezione minimo IP 44. Dovrà essere prevista la sezionabilità dell'impianto con opportuni quadri con prese di tipo stagno e con proprio interruttore automatico magnetotermico. Ciascun quadro sarà

alimentato da una propria linea in partenza dal quadro principale.
La tipologia dei corpi illuminati varia nei seguenti locali:

- connettivo e atrii;
- degenze, soggiorni, uffici, depositi, etc.;
- servizi.

art. 14

Impianto luci di sicurezza

L'impianto consentirà di fornire un'illuminazione sufficiente nel breve intervallo di tempo necessario al gruppo elettrogeno per assumere il carico delle utenze. Nell'eventualità che anche per questa sorgente di energia ausiliaria dovesse verificarsi un disservizio, dovrà risultare disponibile per circa due ore quel minimo di illuminazione che consenta di muoversi nei locali e di evitare incidenti (quali cadute, etc.) oppure evacuare l'edificio o continuare le normali operazioni di routine.

Allo scopo alcuni apparecchi illuminanti saranno dotati di alimentatori propri con batterie al nichel cadmio ricaricabili, in grado di fornire un'alimentazione autonoma alle lampade.

Gli alimentatori saranno costituiti da inverter-caricabatterie, batteria di accumulatori al nichel cadmio ricaricabili, dispositivo automatico di commutazione. Dovrà pertanto essere possibile alimentare le dette lampade da normali circuiti anche se distinti dagli altri, la commutazione rete-accumulatori dovrà avvenire sia a lampada accesa che a lampada spenta. I corpi illuminanti saranno installati nelle degenze, nei servizi e nei locali medici, come indicato nei disegni allegati. I livelli di illuminamento che le luci di sicurezza dovranno garantire sono i seguenti:

- locali di presidio e unità di assistenza: 100 lux;
- degenze, connettivo e attività comune : 5-10 lux.

Cartelli luminosi con scritta e/o disegni esplicativi dovranno essere installati lungo i corridoi (opportunamente posizionati) per guidare l'uscita durante le fasi di emergenza che dovessero rendere necessaria l'evacuazione dell'edificio.

Anche questi cartelli avranno un alimentatore con dispositivo come per le luci di sicurezza. Per l'alimentazione delle luci di sicurezza saranno previsti circuiti distinti in partenza dal quadro. Dovrà essere possibile escludere il dispositivo di alimentazione delle lampade di sicurezza del quadro di zona con segnalazioni di circuito escluso. Dovrà essere previsto su ciascun quadro un dispositivo che segnali (con indicatore luminoso lampeggiante) la necessità di effettuare la periodica scarica di lavoro delle batterie delle lampade autonome.

art. 15

Impianto di segnalazione e chiamata

L'impianto deve essere del tipo ottico-acustico preferibilmente realizzato con gli stessi apparecchi della serie civile componibile prevista nella struttura.

L'impianto deve avere le seguenti caratteristiche:

- chiamata con segnale ottico od acustico intermittente (lento),
- chiamata di urgenza con segnale ottico od acustico intermittente (rapido),
- tranquillizzazione della chiamata,
- fuori porta,
- lampada di presenza,
- lampada di direzione,
- concentrazione delle chiamate.

Chiamata

L'impianto deve prevedere un pulsante di chiamata per ogni posto che azionato deve ottenere le seguenti segnalazioni ottiche ed acustiche:

- 1) accensione di una lampada di controllo all'interno del locale (intermittente);

- 2) accensione fuori porta di una lampada (intermittente);
- 3) segnalazione ottica sul piano costituita dall'accensione a luce fissa di una lampada di direzione;
- 4) segnalazione ottica ed acustica nel locale di servizio costituita da:
 - accensione di una lampada indicante che è in corso una chiamata (intermittente);
 - inserzione, mediante opportuno circuito, di una suoneria a suono intermittente.

Tranquillizzazione

La tranquillizzazione deve avvenire dal centralino agendo su apposito pulsante. Con detta manovra tutti i segnali di natura ottica intermittente diventeranno a luce permanente. Annullamento, concentrazione delle chiamate, presenza, tranquillizzazione e chiamata di urgenza

All'interno del locale deve essere possibile con un'unica manovra effettuare le seguenti operazioni:

- 1) annullamento della chiamata in atto;
- 2) accensione fuori porta di una lampada di presenza
- 3) concentrazione delle chiamate da altri locali a mezzo lampada a luce intermittente;
- 4) predisposizione del circuito di tranquillizzazione;
- 5) predisposizione della chiamata d'urgenza.

Chiamata di urgenza

Deve attivare le seguenti segnalazioni (intermittenza più rapida della chiamata normale):

- segnale acustico nel posto di ricezione,
- segnalazione ottica di direzione,
- segnalazione ottica fuori porta.

Annullamento

L'annullamento deve avvenire tramite pulsante posto nel locale. L'impianto deve essere previsto come indicato nei disegni allegati.

art. 16

Impianto orologi elettrici

Deve essere previsto un impianto di orologi elettrici composto, indicativamente, dalle seguenti apparecchiature:

- orologio madre o pilota al quarzo, possibilmente con propria energia di alimentazione;
- orologi derivati di vario tipo, in modo da adattarsi ai vari ambienti, comandati dall'orologio madre;
- rete di distribuzione per il collegamento a mezzo cavi elettrici dall'orologio pilota agli orologi derivati, contenuti in proprie tubazioni o eventualmente abbinati ad altri impianti a corrente debole.

Gli orologi devono, di massima, essere previsti sugli atrii e sui corridoi e comunque dove è indicato sui disegni allegati.

Deve essere possibile rilevare la presenza del personale, per la contabilizzazione delle retribuzioni, a mezzo dello stesso impianto centralizzato degli orologi opportunamente predisposto.

All'ingresso principale o posto analogo si deve prevedere un orologio calendario.

art. 17

Impianto di rilevazione fumo e incendio

Dovrà essere previsto un impianto di rilevazione automatico di fumo ed incendio. L'impianto sarà composto dalla centrale, dai sensori e dalla rete dei conduttori. La centrale sarà in grado di ricevere ed analizzare i segnali provenienti dai rilevatori, di tener costantemente sotto controllo lo stato e l'efficienza dei circuiti e dei singoli sensori; qualora si verificassero guasti od anomalie saranno segnalati immediatamente. La centrale sarà inoltre di tipo modulare e tale da consentire l'ampliamento dell'equipaggiamento iniziale con la sola aggiunta di schede elettroniche. Avrà una alimentazione di riserva per consentire il funzionamento

in caso di disservizio sulla rete di alimentazione, avrà un display per l'individuazione immediata del sensore intervenuto. Saranno previsti due livelli di allarme, uno locale ed uno generale. L'allarme locale sarà attivato in seguito all'intervento di uno dei rilevatori di una zona, mentre l'allarme generale si avrà qualora intervengano contemporaneamente più sensori di una stessa zona o di zone diverse o dopo un tempo predeterminato in cui non è stato annullato il primo allarme. I rilevatori saranno di tipo digitale ed adatti al tipo di locale in cui si saranno installati. Principalmente saranno installati rivelatori ottici di fumo e pulsanti manuali d'allarme.

I rilevatori saranno dotati di led per la segnalazione di avvenuto intervento; qualora questi siano installati in locali ove non sia possibile un generale controllo, il segnale luminoso di allarme sarà ripetuto fuori porta con apposita gemma luminosa. Lungo i percorsi di fuga saranno installati dei pulsanti per l'attivazione manuale dell'allarme generale. Le linee di collegamento dei rilevatori alla centrale saranno poste in apposite tubazioni protettive, quelle destinate al comando di apparecchiature in caso di incendio saranno di tipo di isolamento minerale.

L'impianto sarà completato da suonerie bitonali da interno e da sirene stagne autoalimentate e dotate di lampeggiante all'esterno. L'impianto dovrà funzionare costantemente 24 ore al giorno anche durante i giorni festivi e di chiusura feriale. A tal proposito si dovrà installare un pannello sinottico nell'Unità di assistenza UI, onde tener sotto controllo costantemente la situazione dei rilevatori all'interno del complesso.

art. 18

Impianto di terra

Sarà costituito dal dispersore e dalla rete dei conduttori di terra, compresi quelli di collegamento fra la sbarra di terra del quadro generale ed il dispersore. L'impianto sarà conforme a quanto previsto dalle disposizioni di legge, dalle norme CEI 11-8 Fasc.176 e successive varianti, dalle raccomandazioni del fascicolo CEI 5 423, dalle norme CEI 64-4 Fasc. 324.

Il dispersore dovrà essere costituito da picchetti in acciaio e rame con spessore del rame di almeno 2 mm, infissi nel terreno, e collegati tra di loro mediante un conduttore di rame nudo interrato orizzontalmente lungo il perimetro dell'edificio ad una distanza di circa 1 metro, ad una profondità di almeno 0,7 metri e possibilmente chiuso ad anello. I picchetti dovranno avere un diametro di almeno 20 mm, e lunghezza non inferiore a 2,5 metri, saranno completi di punta, terminale battipalo e piastra forata per il collegamento. Il dispersore orizzontale dovrà essere costituito da tondo di rame con diametro non inferiore a 10 mm. La posa del dispersore sarà particolarmente curata e dovrà essere posto in un letto di terreno vegetale e ricoperto con materiale dello stesso tipo e ben costipato. Sarà evitata la copertura del dispersore con detriti o sassi. Il collegamento tra il dispersore orizzontale ed i picchetti e le eventuali giunzioni dei vari tratti dello stesso, saranno eseguiti esclusivamente all'interno dei pozzetti ispezionabili. Le giunzioni saranno eseguite con morsetti a pettine in materiale resistente alla corrosione.

Lungo il perimetro dell'edificio, in corrispondenza dei pozzetti, dovranno essere posti in opera dei cartelli indicatori con le coordinate dei pozzetti affinché sia agevolata la ricerca degli stessi per le periodiche verifiche. I ferri delle armature delle strutture in cemento armato dovranno essere collegati al dispersore di terra. Tutte le masse metalliche accessibili, tutti i sistemi di tubazioni metalliche entranti ed uscenti dall'edificio saranno collegati a terra.

In apposita pianta saranno riportati lo sviluppo, i punti fissi delle armature metalliche al dispersore e la sezione dello stesso, nonché la posizione e la dimensione dei pozzetti.

I nodi equipotenziali dovranno essere eseguiti in apposite cassette da incasso costruite

in acciaio inox in ogni loro parte (compreso il coperchio). Dovrà essere fornita una pianta esplicativa di tutti i collegamenti equipotenziali nonché i disegni particolari di come saranno realizzati i collegamenti delle masse metalliche, dei nodi equipotenziali, etc. Tutti i conduttori che saranno impiegati per l'equalizzazione del potenziale saranno infilati in tubazioni protettive ed avranno sezione non inferiore a 6 mmq. Dovranno essere attestati al nodo singolarmente mediante capocorda ad occhiello a compressione in rame od ottone stagnato e su ognuno dovrà essere prevista una targhetta con chiara scritta di identificazione. Il nodo dovrà essere costituito da piatto di rame stagnato di almeno 4 mm. di spessore e 20 mm di larghezza con fori filettati, fissato alla cassetta con distanziali od altro sistema equivalente che comunque consenta di tenere sollevata o ben fissa la sbarretta. Le dimensioni della cassetta e l'apertura del coperchio dovranno essere tali da consentire di operare agevolmente al suo interno.

Art. 19

Impianto d'antenna per ricezione televisione

Nell'edificio deve essere installato l'impianto centralizzato di antenna TV (Norma di riferimento CEI 12-15). Detto impianto deve essere in grado di distribuire all'utenza tutti i segnali ricevibili nel luogo di installazione. Le antenne (uno o più gruppi a seconda delle condizioni di ricezione) devono essere montate possibilmente su pali autoportanti zincati a fuoco; l'eventuale controventatura deve essere resistente alla corrosione. Il palo metallico delle antenne deve essere collegato all'impianto di protezione contro i fulmini soltanto se questa protezione risulta necessaria in relazione a quanto disposto dalle Norme CEI 81-1. In caso contrario occorre realizzare un collegamento equipotenziale fra detto palo ed il conduttore di protezione dell'edificio. Il centralino elettronico di amplificazione dovrà consentire l'amplificazione e distribuzione di tutti i segnali il cui rapporto "segnale/rumore S/N" dia un valore non inferiore a 34 dB. Le apparecchiature del centralino TV (e degli eventuali sottocentralini) devono essere installate in locale chiuso al pubblico, oppure in apposito quadro chiuso a chiave ed avente dimensioni tali da consentire un futuro raddoppio delle apparecchiature in esso contenute. La rete di distribuzione deve essere almeno costituita da:

- cavo coassiale a basso coefficiente di invecchiamento ed alto coefficiente di schermatura;
- derivatori di colonna e derivatori o prese di utenza preferibilmente del tipo induttivo direzionale a basse perdite.

Le prese di utenza devono essere, preferibilmente, della stessa serie civile componibile da incasso prevista nell'edificio. La tensione utile ammessa sulle prese terminali, non dovrà risultare inferiore a 66 dB. L'impianto deve essere di tipo in derivazione.

art. 20

Impianto telefonico

L'impianto che dovrà essere eseguito in conformità alle norme CEI 103-1 ed alle prescrizioni della SIP, consisterà nella fornitura e posa in opera delle sole tubazioni protettive, dei box, delle cassette rompitratta e dalle scatole terminali dei punti telefonici.

Sulle tavole di progetto dovranno essere riportati i percorsi e le caratteristiche dei tubi protettivi, così pure la posizione dei box, cassette e punti telefonici.

Le tubazioni dovranno essere in PVC di tipo rigido della serie pesante ed internamente lisce, con marchio italiano di qualità. Avranno il diametro interno non inferiore a 21 mm. (tubo P25 UNEL 37118-72) e saranno provviste di filo pilota in acciaio zincato.

Sui disegni dovrà essere indicata la capacità di ciascun box, ossia il numero di coppie telefoniche in uscita verso i punti telefono che possono essere attestati. Le cassette a parete saranno in materiale isolante, provviste di coperchio fissato con viti (non di tipo autofilettante). Sul coperchio delle cassette e dei box dovrà essere riportato in

modo indelebile il simbolo del telefono, allo scopo di distinguerle dalle cassette destinate ad altri servizi. I punti telefono a parete saranno completi di scatola terminale con placca di chiusura quadrata con vite centrale di tipo unificato ed approvato SIP, nonchè di tubazione (tubo P20 UNEL 37118-72), fino alla cassetta di smistamento o box più vicino, completa di filo pilota. Si dovranno installare punti telefonici nei locali indicati nei disegni allegati. L'impianto telefonico deve essere separato da ogni altro impianto.

Capo III

Qualità e caratteristiche dei materiali

art. 21

Qualità e caratteristiche dei materiali

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio. Tutti i materiali e gli apparecchi devono essere rispondenti alle relative norme CEI e tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistono.

Per i materiali la cui provenienza è prescritta dalle condizioni del capitolato speciale d'appalto, potranno pure essere richiesti i campioni, sempre che siano materiali di normale produzione. E' raccomandata nella scelta dei materiali, la preferenza ai prodotti nazionali. Tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali indicazioni d'uso utilizzando la simbologia del CEI e la lingua italiana.

art. 22

Per l'impianto di illuminazione

A) Quadro elettrico ad armadio

Le dimensioni indicative, le caratteristiche costruttive essenziali e lo schema unifilare del quadro saranno riportati sui disegni di progetto. Dovranno essere rispondenti alle prescrizioni di legge e conformi alle norme CEI (in particolare alle norme 17-13/80 Fasc. 542). Saranno costituiti da scomparti modulari componibili divisi in celle segregate, saldamente collegati fra loro in modo da formare delle unità trasportabili di lunghezza non superiore a 2,5 m. Golfari in numero adeguato dovranno consentire il sollevamento delle unità trasportabili con gru o mezzi simili. Ciascun scomparto avrà lunghezza non superiore a 0,8 metri e sarà costituito da una robusta intelaiatura metallica in profilati di acciaio o in profili tubolari di acciaio con spessore minimo di 2 mm. o in lamiera di acciaio piegata ed irrigidita di spessore di almeno 2 mm.

Ciascuna unità trasportabile avrà uno zoccolo ottenuto con profilato ad U serie normale da 80 mm. (UNI 5680-73). L'involucro sarà costituito da pannelli in lamiera di almeno 2 mm. di spessore ribordati e saldati. I pannelli laterali saranno fissati all'intelaiatura con viti, quelli anteriori e quelli posteriori saranno apribili a cerniera interna su un lato verticale e dotati di sistema di chiusura a chiave e maniglie isolanti. Adeguati irrigidimenti dovranno essere previsti per evitare deformazioni o svergolamenti dei pannelli apribili. Se non è richiesto dalle caratteristiche del luogo di installazione, il grado di protezione dell'involucro dovrà essere non inferiore a IP 20. Sui pannelli di chiusura costituenti l'involucro potranno essere montati solo gli apparecchi di comando e segnalazione (pulsanti selettori, commutatori, indicatori luminosi, etc.) appartenenti ai circuiti ausiliari o strumenti di misura: apparecchi cioè per il cui collegamento non siano necessari conduttori di sezione superiore a 1,5 mmq.

Tutte le parti in acciaio del quadro, sia interne che esterne dovranno essere accuratamente verniciate a forno con smalti a base di resine epossidiche previo trattamento protettivo (sgrassatura, fosfatazione e due mani di antiruggine). La tinta dovrà essere concordata con la D.L.

Le parti non verniciate, ed in particolare la bulloneria, dovranno essere sottoposte a trattamenti di protezione superficiali (zincatura o zincocromatura o cadmiatura). Tutti i materiali isolanti impiegati nell'esecuzione dei quadri saranno di tipo incombustibile o non propagante la fiamma. Tutti gli interruttori (sia quelli posti sulle linee in arrivo che quelli sulle linee in partenza) dovranno essere collegati alle linee dei quadri. Questi avranno pertanto un sistema principale di sbarre orizzontali disposte nella parte alta per tutta la loro lunghezza, e dei sistemi secondari derivati dal primo e disposti lungo un lato verticale di ciascun scomparto fino a circa 0,6 m. dal piano di calpestio in modo da consentire l'allacciamento di eventuali interruttori da installare nello spazio previsto per futuri ampliamenti.

Le sbarre saranno in rame elettrolitico ricotto (secondo Tab. CEI-UNEL 01417-72). Le sezioni del sistema principale dovranno garantire una portata non inferiore alla corrente nominale dell'interruttore da cui sono derivate con una sovratemperatura massima di esercizio non superiore a 20 Gr. C. rispetto alla temperatura ambiente di 40 Gr. C. (secondo le Tab. UNEL).

La portata dei sistemi secondari verticali dovrà essere non inferiore al 50-60% di quella del sistema principale. Le sezioni dovranno comunque essere indicate sui disegni di progetto.

I supporti di sostegno ed ancoraggio delle sbarre saranno di tipo a pettine in resine poliestere rinforzate; essi avranno dimensioni ed interdistanze tali da sopportare le massime correnti di cortocircuito previste. Sulle tavole di progetto saranno indicati il numero, il tipo e le caratteristiche necessarie per definire gli interruttori previsti. Essi dovranno interrompere tutti i conduttori (fasi e neutro) della linea su cui si sono inseriti, e per quanto riguarda la protezione del neutro dovranno essere conformi alle norme CEI 64-6/78 e dotati di protezione termica magnetica. Saranno di tipo in aria in scatola isolante (conformi alle norme CEI 17-5/78) selezionabili ed estraibili dove necessario, dotati di contatti ausiliari per il comando delle lampade di segnalazione e/o per gli eventuali interblocchi elettrici previsti, e di tutti gli altri accessori (motorizzazioni, bobine di sgancio, etc.) e dovranno essere indicati nei disegni. Sugli schemi sarà pure riportato il potere di interruzione (INC) minimo; esso deve intendersi alla tensione di 380 V e per categoria di prestazione P-2 (D-T-CO-T-CO) e non dovrà comunque essere inferiore alle massime correnti di cortocircuito previste.

Per quanto possibile dovrà essere realizzata una protezione selettiva che limiti l'intervento agli interruttori più prossimi al punto di guasto o di sovraccarico. Le caratteristiche di intervento per la verifica della selettività, dovranno essere sottoposte all'approvazione della D.L.

Le leve di comando degli interruttori dovranno essere ad una altezza non inferiore a 0,6 metri, né superiore a 1,7 metri rispetto al piano di calpestio. Nella parte alta del quadro saranno montati, se indicati, gli strumenti di misura. La loro altezza di installazione, sempre riferita all'asse dello strumento ed al piano di calpestio non dovrà essere superiore a 2 metri. I pannelli di supporto degli strumenti dovranno essere apribili a cerniera (lateralmente). Gli strumenti indicatori, salvo diversa prescrizione, saranno di tipo a ferro mobile e classe 1,5; gli amperometri e quelli dotati di circuito amperometrico potranno essere ad inserzione diretta fino a correnti di valore non superiore a 15 A. Per valori maggiori l'inserzione dovrà essere indiretta con T.A. Il collegamento degli strumenti dovrà avvenire attestando i conduttori su morsettiere che consentano di sezionare i circuiti voltmetrici e cortocircuitare quelli amperometrici. I quadri dovranno essere completi di tutti gli apparecchi, nonché di ogni altro accessorio, anche se non espressamente indicato, ma necessario al loro perfetto funzionamento.

L'esecuzione dovrà essere conforme alle prescrizioni seguenti:

- I cablaggi degli ausiliari dovranno essere eseguiti con conduttori flessibili isolati in PVC (cavo H07V-K) aventi sezioni non inferiori a 1,5 mmq., dotati di capicorda a compressione isolati, e di collari di identificazione. Essi dovranno essere disposti in maniera ordinata e, per quanto possibile, simmetrica, entro canalette in PVC munite di coperchio e ampiamente dimensionate.
- Tutti i conduttori di neutro e di protezione o di terra dovranno essere chiaramente contraddistinti fra loro e dagli altri conduttori usando colorazioni diverse (bleu chiaro per il neutro e giallo-verde per i conduttori di terra).
- Tutti i conduttori in arrivo e/o in partenza dal quadro e di sezione minore o uguale a 16 mmq. dovranno essere attestati su morsetti di adeguata sezione di tipo isolato, componibili, montati su guida profilata unificata e numerati o contrassegnati; quelli aventi sezione superiore a 16 mmq. saranno provvisti di adatto capicorda a compressione o a morsetto e collegati direttamente agli interruttori ed ancorati all'intelaiatura per non sollecitare gli interruttori stessi.
- Tutti i conduttori di terra o di protezione in arrivo e/o in partenza dal quadro dovranno essere attestati su una sbarra di terra in rame.
- I conduttori dovranno essere collegati singolarmente mediante viti con dado, rosette elastiche e capicorda ad occhiello.
- Tutte le parti metalliche del quadro dovranno essere collegate a terra (conformemente a quanto previsto dalle citate norme CEI 17-13).
- Il collegamento di quelle mobili o asportabili dovrà essere eseguito con cavo flessibile (cavo H07V-K) di colore giallo-verde o con treccia di rame stagnato di sezione non inferiore a 16 mmq., munito alle estremità di capicorda a compressione di tipo ad occhiello.
- Sui pannelli frontali dovranno essere riportate, incise con pantografo su targhette in trafolite, tutte le scritte necessarie ad individuare chiaramente i vari apparecchi di comando, manovra, segnalazione, etc. Le scritte dovranno essere approvate dalla D.L. Alla consegna degli impianti la Ditta dovrà corredare il quadro con una copia aggiornata degli schemi (posta in apposita tasca metallica interna), sia dei circuiti principali che di quelli ausiliari, atta a dare all'utente informazioni sufficienti per il comando e l'identificazione delle apparecchiature. E' opportuno installare all'interno dei quadri elettrici un dispositivo elettronico atto a individuare le cause di guasto elettrico, dotato di lampada di emergenza.

B) Linee elettriche di distribuzione

Il quadro elettrico generale di piano, localizzato nei disegni allegati, dovrà essere opportunamente collegato alla linea proveniente dalla cabina elettrica esistente, con la posa in opera di nuova linea elettrica di adeguata sezione (secondo le potenze assorbite). I cavi impiegati saranno conformi alle norme CEI-UNEL e provvisti del marchio italiano di qualità (IMQ). Potranno essere multipolari (per i tipi per i quali è prevista questa forma costruttiva) fino alla sezione di 16 mmq.; saranno unipolari per sezioni superiori. Per quelli unipolari flessibili (H07V-K) la colorazione sarà conforme alle norme CEI e alle tabelle di unificazione (CEI-UNEL):

- Il giallo-verde per i conduttori di terra;
 - Bleu chiaro per i neutri;
 - Nero, marron e grigio per le fasi;
- inoltre le fasi delle linee di distribuzione secondaria dovranno avere colorazioni diverse, ad es.:
- nero per la fase delle linee punti luce;
 - marron per la fase delle linee prese 2x10 A;
 - grigio per la fase delle linee prese 2x16 A (oppure 2x10/16 A). Per i "ritorni" dei deviatori, invertitori, pulsanti, etc. saranno impiegati altri colori scelti in modo da essere facilmente distinguibili da quelli sopra elencati, ed in particolare dal blu

chiaro e dal giallo.

Tutte le estremità dei cavi attestati nei quadri dovranno essere contrassegnate con la corrispondente sigla. La marcatura sarà ottenuta con collari o anelli di plastica o con altro sistema di equivalente affidabilità. Non saranno pertanto ammessi marcafilo di tipo autoadesivo. Per le linee costituenti la rete di distribuzione secondaria saranno posate le cassette di derivazione in corrispondenza a ciascun locale o gruppo di locali. Dalle cassette si dipartiranno i conduttori verso punti luce o le prese, o altre eventuali utenze. Tutte le derivazioni e le giunzioni sui conduttori dovranno essere fatte entro le cassette; non è ammesso eseguirle nelle scatole di contenimento delle prese, interruttori, etc., entro gli apparecchi illuminanti o nelle tubazioni protettive. Le giunzioni saranno eseguite esclusivamente a mezzo di morsetti isolati con serraggio a vite.

Tutte le tubazioni protettive entranti od uscenti dall'edificio, i passaggi dei conduttori attraverso le pareti (uscita delle centrali, collegamenti con altri edifici, etc.) saranno chiusi con passacavi stagni resistenti al fuoco. Tutti i conduttori che dovessero alimentare utenze particolari, anche in caso di incendio, saranno di tipo ad isolamento minerale (serrande tagliafuoco, etc.). La sezione delle linee dorsali dovrà essere determinata imponendo che:

- 1) La massima caduta di tensione nei tratti di linea dal quadro alle utenze più lontane non sia superiore al 2% della tensione nominale (380 V per le linee trifasi e 220 V per le linee monofasi). La verifica dovrà essere fatta con riferimento alle tabelle UNEL 35023-70 e supponendo che per i circuiti F.M. sia prelevato il massimo carico consentito in servizio continuo dal rispettivo interruttore di protezione posto sul quadro, e che per i circuiti luce tutte le lampade siano in funzione.
- 2) La corrente assorbita IASS non provochi nei cavi sovratemperature superiori a 20 GR.C. alla temperatura ambiente di 30 GR. C., prendendo come riferimento la tabella UNEL 35024-70 e/o le tabelle delle portate del conduttore.
- 3) La massima sovratemperatura che si dovesse manifestare nei cavi per correnti di cortocircuito o di sovraccarico sia inferiore a quella massima, e così pure che la lunghezza della linea sia tale da assicurare l'apertura dell'interruttore (secondo quanto previsto dalle norme CEI 64-4/78).

I calcoli delle verifiche di cui sopra dovranno essere allegati al progetto. Indipendentemente dai risultati dei calcoli, i conduttori delle varie dorsali dovranno avere sezioni non inferiori ai seguenti valori:

- linee punti luce: 2,5 mmq.
- linee prese 10A : 2,5 mmq.
- linee prese 16A : 4 mmq.

La sezione dei vari conduttori, sia appartenenti a circuiti di potenza che ausiliari, non dovrà comunque in alcun caso essere inferiore a 1,5 mmq.

Le dimensioni delle tubazioni protettive dovranno essere tali che il rapporto tra il diametro interno del tubo ed il diametro del fascio di conduttori contenuti non sia inferiore a 1,3. Eventuali impianti appartenenti a sistemi diversi (cioè non tensioni nominali diverse) dovranno avere tubazioni distinte ed indipendenti, e con proprie cassette di derivazione.

Sui disegni di progetto dovranno essere riportati i percorsi delle linee con indicazioni di:

- il tipo di posa,
- il diametro del tubo o dimensioni della canaletta,
- il numero delle linee contenute (il numero deve essere quello riportato sulla tabella riassuntiva degli schemi dei quadri).

Per queste indicazioni, dovranno essere usati, per quanto possibile, i simboli previsti dalle norme CEI 3-12/77 Fasc. 433.

Tutte le linee principali all'interno dell'edificio saranno poste in canalette ampiamente dimensionate.

C) Tubazioni e canalette

C1) Tubo rigido in PVC filettabile

Sarà in materiale autoestinguente con estremità filettate

e spessori non inferiori ai seguenti valori (in mm.) 2.2-2.3-2.5-2.8-3.0-3.6 rispettivamente per le grandezze (diam. est.) 16-20-25-32-40-50 con una resistenza allo schiacciamento pari ad almeno 980 N (100 KGF) misurata secondo le modalità previste dalle norme CEI 23/8/73 Fasc. 335. Per grandezze superiori (diametri esterni maggiori di 50 mm.) si dovrà ricorrere a tubi della "serie filettata GAS"-PN 6.

Le giunzioni saranno ottenute con manicotti filettati. I cambiamenti di direzione potranno essere ottenuti sia con curve ampie con estremità filettate internamente sia per piegatura a caldo. Nella posa in vista la distanza fra due punti di fissaggio successivi non dovrà essere superiore a 1 m. I tubi dovranno comunque essere fissati in prossimità di ogni giunzione e sia prima che dopo ogni cambiamento di direzione. Per il fissaggio in vista saranno impiegati collari singoli in acciaio zincato e passivato con serraggio mediante viti trattate superficialmente contro la corrosione e rese impermeabili; oppure collari o morsetti in materiale isolante serrati con viti (i tipi con serraggio a scatto sono ammessi all'interno di controsoffitti, sotto pavimento sopraelevato, in cunicoli o analoghi luoghi protetti).

Collari e morsetti dovranno essere ancorati a parete o a soffitto mediante chiodi a sparo o viti e tasselli in plastica. Nei locali umidi o bagnati all'esterno, degli accessori descritti potranno essere impiegati solamente quelli in materiale isolante. Le viti dovranno essere in acciaio cadmiato o nichelato o in ottone.

C2) Tubo flessibile in P.V.C. serie pesante (corrugato)

Sarà conforme alle norme CEI 23/14/71 Fasc.297 e alle tabelle

CEI-UNEL 37121/70 (serie pesante) in materiale autoestinguente provvisto di marchio italiano di qualità. Sarà impiegato esclusivamente per la posa sottotraccia a parete o a soffitto curando che in tutti i punti risulti ricoperto da almeno 20 mm. di intonaco oppure entro pareti prefabbricate del tipo sandwich. Non potrà essere impiegato nella posa in vista o a pavimento, o interrata (anche se protetto da manto di calcestruzzo) e così pure non potranno essere eseguite giunzioni se non in corrispondenza di scatole o di cassette di derivazione. I cambiamenti di direzione dovranno essere eseguiti con curve ampie (raggio di curvatura compreso fra 3 e 6 volte il diametro nominale del tubo).

C3) Tubo flessibile con spirale rigida in P.V.C.

Sarà in materiale autoestinguente e costituito da un tubo in plastica morbida, internamente liscio rinforzato da una spirale di sostegno in PVC. La spirale dovrà avere caratteristiche (passo dell'elica, rigidità, etc.) tali da garantire l'inalterabilità della sezione anche per il raggio minimo di curvatura ($R_{min} = 2 \cdot \text{Diam. int.}$) ed il ritorno alla sezione originale in caso di schiacciamento. Il campo di temperatura di impiego dovrà estendersi da -15 a +70 Gr. C. Per il collegamento a tubi di altro tipo, canalette, cassette di derivazione o di morsettiera dei motori, contenitori etc., dovranno essere impiegati esclusivamente raccordi previsti allo scopo dal costruttore e costituiti da: corpo (del raccordo), anello di tenuta, ghiera filettata di serraggio, controdado o manicotto filettato a seconda se il collegamento è con cassette, canalette o contenitori oppure con tubi filettati. Le estremità dei tubi flessibili non dovranno essere bloccate con raccordi del tipo a clips serrate con viti. Non sarà ammesso l'impiego di questo tipo di tubo all'interno dei locali con pericolo di esplosione o incendio.

C4) Tubo in acciaio zincato leggero

Sarà in acciaio trafilato con sezione perfettamente circolare zincato a fuoco e filettabile. Avrà le stesse caratteristiche dimensionali (Diam. est. e spessore) del

tubo in acciaio smaltato (Tab. CEI-UNEL 37113-53). Sarà impiegato per la sola posa in vista all'interno (a parete, a soffitto, nel controsoffitto o sotto pavimento sopraelevato). Nel caso di impiego per l'esecuzione di impianti stagni (grado di protezione non inferiore a IP 44) dovranno essere impiegati i seguenti accessori in acciaio zincato: per le giunzioni manicotti filettati o raccordi in tre pezzi; per i cambiamenti di direzione curve ampie con estremità filettate o curve ispezionabili stagne (oppure potrà essere adottato il sistema della piegatura diretta evitando però che si abbiano strozzature, diminuzioni della sezione e danneggiamenti della zincatura); per i collegamenti a canalette o contenitori ghiera e controghiera. Nel caso di impiego di impianti in cui non sia richiesta l'esecuzione stagna potranno essere impiegati manicotti, curve e raccordi in lega leggera di tipo apribile, serrati sul tubo con cavallotti e viti. Dovrà in ogni caso essere garantita la continuità elettrica fra le varie parti, ed essere effettuata la messa a terra alle estremità.

C5) Canaletta in acciaio zincato di tipo aperto

Sarà forata (asolata) e ottenuta da lamiera di acciaio protetta con zincatura a fuoco Sendzimir oppure a zincatura a fuoco per immersione dopo le lavorazioni di foratura e piegatura. I fianchi dovranno avere un'altezza di almeno 50 mm. e lo spessore non dovrà essere inferiore a 1,5 mm. Per la sospensione saranno impiegate, per quanto possibile, mensole ancorate sia a profilati fissati a soffitto, sia con tasselli direttamente a parete in modo da avere sempre un lato libero. La distanza fra due sostegni non dovrà essere superiore a 2 m. e comunque tale che la freccia d'inflessione non risulti superiore a 5 mm. La distanza della canaletta dal soffitto o da un'altra sovrapposta dovrà essere di almeno 20 cm. Il collegamento fra due tratti dovrà avvenire mediante giunti di tipo telescopico o ad incastro in modo da ottenere la perfetta continuità del piano di scorrimento dei cavi ad evitare l'abrasione durante la posa, oppure impiegando giunti ad angolo di tipo esterni e piastre coprigiunto interne. Per eseguire i cambiamenti di direzione, variazione quota, di larghezza, etc., dovranno essere impiegati gli accessori allo scopo previsti dal costruttore in modo da ridurre al minimo, e per dimostrata necessità, gli interventi, quali tagli, piegature, etc., in ogni caso gli spigoli che possono danneggiare i cavi dovranno essere protetti con piastre terminali coprifilo.

Per il collegamento delle varie parti dovranno essere impiegati non meno di quattro bulloni in acciaio zincato o cadmiato di tipo con testa tonda e larga posta all'interno della canaletta e muniti di rondella. Nel caso fosse necessario il coperchio, questo dovrà essere asportabile per tutta la lunghezza anche in corrispondenza degli attraversamenti di pareti. Per la canaletta zincata per immersione dovrà essere ripristinata la protezione nei punti in cui dovesse essere indispensabile intervenire con tagli, brusche piegature, fori, etc; oltre ovviamente alla zincatura per immersione potranno essere impiegate vernici catodiche rispetto allo zinco, quali minio o cromato di Pb.

C6) Canaletta in acciaio zincato di tipo chiuso

Vale, in generale, quanto descritto per la canaletta di tipo aperto. La canaletta sarà dotata di coperchio fissato o a scatto o mediante moschettoni e asportabile per tutta la lunghezza anche in corrispondenza agli attraversamenti di pareti. Sarà precisato sui disegni o nel computo metrico il grado di o di protezione. Particolare cura dovrà essere posta affinché non risulti abbassato in corrispondenza di giunzioni, collegamenti con tubi eventualmente derivantesi dalla canaletta, cassette di derivazione, contenitori, etc..

C7) Canaletta in P.V.C. di tipo aperto autoportante

Sarà in PVC rigido autoestinguento munita di fori sul fondo; l'altezza dei fianchi non dovrà essere inferiore a 40 mm. e lo spessore almeno pari a 3 mm. Tutti gli accessori per la composizione del canale e per la sua sospensione (curve, incroci, mensole, staffe,

supporti, riduzioni, etc.) saranno dello stesso materiale; le minuterie quali viti, bulloni, etc., saranno in nylon o in acciaio inossidabile. La distanza fra due sostegni non dovrà essere maggiore di 1,5 mm.; la freccia di inflessione non dovrà superare comunque il valore di 5 mm.; in corrispondenza ai punti di giunzione fra le varie parti dovranno essere previsti dei giunti di unione. Le giunzioni potranno essere eseguite anche per saldatura a caldo purché sia garantita una resistenza meccanica non inferiore a quella ottenuta con i giunti.

C8) Canaletta in P.V.C. di tipo chiuso autoportante

Vale in generale quanto descritto per la canaletta di tipo aperto. Sarà completamente chiusa (grado di protezione non inferiore a IP 40) dotata di coperchio asportabile per tutta la lunghezza e fissato a scatto oppure mediante moschettoni o ganci, o clips in acciaio inossidabile. Non dovrà essere abbassato il grado di protezione in corrispondenza ai punti di giunzione fra i vari tratti, nei collegamenti con tubazioni, cassette, etc..

C9) Canaletta portacavi plastica da parete

Per la distribuzione dei cavi a parete si deve prevedere un sistema di canali avente le seguenti caratteristiche:

Deve essere in materiale isolante resistente al calore anormale ed al fuoco ed eventualmente, nel caso di installazione a battiscopa, antiurto come prescritto dalle Norme CEI 23-19.

Gli elementi strutturali devono essere componibili e flessibili in ogni parte in modo da realizzare impianti a più circuiti anche fra loro separati.

La struttura deve essere composta da elementi rettilinei, a più scomparti e completa di accessori (tasselli, giunzioni, angoli, scatole di derivazione e portapparecchi, fianchetti, etc.) in modo da realizzare qualunque tipologia di impianto riducendo al minimo lavorazioni o adattamenti in opera.

In particolare:

- il canale a più scomparti e le scatole di smistamento e derivazione a più vie devono essere preferibilmente completamente separate sia meccanicamente che elettricamente (accesso a circuiti telefonici e simili senza rendere accessibili i circuiti energia);

- tutta la copertura dei canali e scatole deve essere asportata solo a mezzo attrezzo se accessibile;

- il sistema di fissaggio deve garantire una buona tenuta allo strappo;

- per impiego di piccola distribuzione (esempio battiscopa), il sistema deve essere composto da elementi da uno o più scomparti con dimensioni indicative di 20 mm. per ogni scomparto. La profondità per ragioni di ingombro, deve essere indicativamente di 15/20 mm.

- per impiego di grossa distribuzione (esempio dorsali), il sistema deve prevedere almeno un elemento a due scomparti preferibilmente con coperchio indipendente; dimensioni indicative 120x50 mm.

Il sistema deve permettere di realizzare gli impianti elettrici, telefonici ausiliari (chiamata, televisione, antincendio).

D) Corpi illuminanti

Nei locali ordinari da illuminare con lampade a fluorescenza si devono prevedere apparecchi di illuminazione, non ad incasso, aventi le seguenti caratteristiche:

Riferimenti normativi CEI 34-21 e CEI 70-1;

Armature complete di reattore rapido rifasato e collegamenti;

Corpo diffusore prismatico.

Tutti gli apparecchi di illuminazione devono poter contenere almeno lampade fluorescenti da 20 (18)W, 40(36)W e 65(58)W mono e bilampada.

Deve essere possibile installare gli apparecchi di illuminazione almeno nei seguenti casi:

- su canale illuminante tramite apposito innesto;
- a soffitto su apposito elemento contenitore singolo, tramite apposito innesto;
- su canale portacavi.

Nei locali speciali ove è richiesto che l'impianto elettrico sia di tipo AD-FT gli apparecchi di illuminazione devono avere grado di protezione almeno IP44.

E) Comandi (interruttori, deviatori, pulsanti e simili) e prese a spina

Sono da impiegarsi apparecchi da incasso modulari e componibili con altezza 45 mm in modo da poterli installare anche nei quadri elettrici in combinazione con gli apparecchi a modulo normalizzato (europeo). Gli interruttori devono avere portata 16 A, le prese devono essere di sicurezza con alveoli schermati e far parte di una serie completa di apparecchi atti a realizzare un sistema di sicurezza e di servizi fra cui impianti di segnalazione, impianti di distribuzione sonora negli ambienti etc. La serie deve consentire l'installazione di almeno 3 apparecchi nella scatola rettangolare; fino a 3 apparecchi di interruzione e 2 combinazioni in caso di presenza di presa a spina nella scatola rotonda.

I comandi e le prese devono poter essere installati su scatole da parete con grado di protezione IP40 e/o IP55.

Le apparecchiature di comando devono essere installate ad un'altezza massima di 0,90 m dal pavimento. Devono essere inoltre facilmente individuabili e visibili anche in caso di illuminazione nulla (apparecchi con tasti fluorescenti) D.P.R. 384 del 27 aprile 1978. Le prese di corrente che alimentano utilizzatori elettrici con forte assorbimento (lavatrice, lavastoviglie, cucina, etc.) devono avere un proprio dispositivo di protezione di sovracorrente, interruttore bipolare con fusibile sulla fase o interruttore magnetotermico.

Detto dispositivo può essere installato nel contenitore centrale o in una normale scatola nelle immediate vicinanze dell'apparecchio utilizzatore.

E1) Apparecchiature modulari con modulo normalizzato

Le apparecchiature installate nei quadri di comando e negli armadi devono essere del tipo modulare e componibile con fissaggio a scatto sul profilato normalizzato DIN, ad eccezione degli interruttori automatici da 100 A in su che si fisseranno anche con mezzi diversi. In particolare:

- a) gli interruttori automatici magnetotermici da 1 a 100 A devono essere modulari e componibili con potere di interruzione fino a 6000 A, salvo casi particolari;
- b) tutte le apparecchiature necessarie per rendere efficiente e funzionale l'impianto (ad esempio trasformatori, suonerie, portafusibili, lampade di segnalazione, interruttori programmatori, prese di corrente CEE, etc.) devono essere modulari e accoppiabili nello stesso quadro con gli interruttori automatici di cui al punto a);
- c) gli interruttori con relè differenziali fino a 80 A devono essere modulari e appartenere alla stessa serie di cui ai punti a) e b). Devono essere del tipo ad azione diretta;
- d) gli interruttori magnetotermici differenziali tetrapolari con 3 poli protetti fino a 63 A devono essere modulari e essere dotati di un dispositivo che consenta la visualizzazione dell'avvenuto intervento e permetta di distinguere se detto intervento è provocato dalla protezione magnetotermica o dalla protezione differenziale. È ammesso l'impiego di interruttori differenziali puri purché abbiano un potere di interruzione con dispositivo associato di almeno 4500 A.
- e) il potere di interruzione degli interruttori automatici deve essere garantito sia in caso di alimentazione dai morsetti superiori (alimentazione dall'alto) sia in caso di alimentazione dai morsetti inferiori (alimentazione dal basso).

E2) Interruttori scatolati

Gli interruttori magnetotermici e gli interruttori differenziali con e senza protezione

magnetotermica con corrente nominale da 100 A in su devono appartenere alla stessa serie. Onde agevolare le installazioni sui quadri e l'intercambiabilità, gli apparecchi da 100 a 250 A è preferibile abbiano stesse dimensioni d'ingombro.

Gli interruttori con protezione magnetotermica di questo tipo devono essere selettivi rispetto agli automatici fino a 80 A almeno per correnti di c.c. fino a 3000 A. Il potere di interruzione deve esser dato nella categoria di prestazioni P2 onde garantire un buon funzionamento anche dopo 3 corto circuiti con corrente pari al potere di interruzione. Gli interruttori differenziali da 100 a 250 A da impiegare devono essere disponibili nella versione normale con $I_{\Delta n}=0,5$ A e nella versione con intervento ritardato con $I_{\Delta n} 1$ A per consentire la selettività con altri interruttori differenziali installati a valle.

E3) Interruttori automatici modulari con alto potere di interruzione

Negli impianti esettrici che presentano correnti di c.c. elevate (fino a 30 kA) gli interruttori automatici magnetotermici fino a 63 A devono essere modulari e componibili con potere di interruzione di 30 kA a 380 V in classe P2. Installati a monte di interruttori con potere di interruzione inferiore, devono garantire un potere di interruzione della combinazione 30 kA a 380 V. Installati a valle di interruttori con corrente nominale superiore, devono garantire la selettività per i c.c. almeno fino a 10 k.

art. 23

Per l'impianto luci di sicurezza

A) Apparecchio illuminante autonomo per luci di sicurezza

Sarà costituito da:

- contenitore in materiale isolante o in lamiera di acciaio (verniciato e collegato a terra) di tipo sporgente o da incasso secondo le esigenze di installazione;
- schermo anteriore in materiale acrilico resistente agli urti, trasparente ed esternamente liscio;
- lampada di tipo fluorescente;
- batteria di accumulatori al Ni-Cd di tipo ermetico ricaricabili adatti alla carica a corrente costante e di capacità sufficiente a mantenere accesa la lampada per almeno due ore;
- trasformatore di separazione con avvolgimenti primario e secondario isolati e tensione di alimentazione primaria: 220 V, 50 Hz;
- carica batterie di tipo a corrente costante adatto alla ricarica automatica della batteria in un tempo non superiore a 18 ore e alla carica di mantenimento;
- dispositivo elettronico per la commutazione automatica su batterie in caso di mancanza di tensione di rete e viceversa al ritorno dell'alimentazione;
- dispositivo per evitare la completa scarica della batteria;
- convertitore C.C./C.A. di tipo elettronico per l'alimentazione della lampada, completo dei dispositivi di innesco e di stabilizzazione della corrente della lampada e di protezione nel caso di funzionamento a vuoto;
- lampada spia di segnalazione di funzionamento;
- predisposizione del comando a distanza di interdizione.

L'apparecchio sarà completo di morsettiera per l'attestazione dei conduttori entranti (linea di alimentazione, comando di interdizione, etc.), fusibile di protezione nonché di tutti gli accessori per l'installazione. Dovrà essere fornita copia degli schemi elettrici dell'apparecchio su cui siano indicati i collegamenti fra batteria, lampada, apparecchiature elettroniche e linee esterne di alimentazione e di interdizione. Sullo schema medesimo o all'interno dell'apparecchio deve inoltre essere chiaramente indicata la tensione nominale della batteria, la sua capacità nominale riferita alla scarica in 15 o in 10 ore e la tensione nominale della lampada di segnalazione.

B) Complesso di alimentazione autonoma di sicurezza

Dovrà essere adatto all'installazione entro apparecchi illuminanti con lampade fluorescenti per assicurarne il funzionamento anche in caso di mancanza di alimentazione. Sarà costituito da:

- batteria di accumulatori al Ni- Cd di tipo ermetico ricaricabili, adatti alla carica corrente costante e di capacità sufficiente a mantenere accesa la lampada per almeno due ore;
- trasformatore di separazione con avvolgimenti primario e secondario isolati e tensione di alimentazione primaria: 220 V, 50 Hz;
- carica batteria di tipo a corrente costante adatto alla ricarica automatica della batteria in un tempo non superiore a 18 ore e alla carica di mantenimento;
- dispositivo elettronico per la commutazione automatica su batteria in caso di mancanza di tensione diretta e viceversa al ritorno dell'alimentazione;
- dispositivo per evitare la completa scarica della batteria;
- convertitore C.C./C.A. di tipo elettronico per l'alimentazione della lampada completo dei dispositivi di innesco e di stabilizzazione della corrente della lampada e di protezione nel caso di funzionamento a vuoto;
- predisposizione per il comando a distanza di interdizione.

L'apparecchiatura sarà completa di morsettiera per l'attestazione dei conduttori entranti e di collegamento, fusibile di protezione nonché di tutti gli accessori per l'installazione. Dovrà essere fornita copia degli schemi elettrici dell'apparecchiatura su cui siano indicati i collegamenti fra batteria, lampada, apparecchiature elettroniche e linee esterne di alimentazione ecc. Sullo schema medesimo o all'interno dell'apparecchio dell'apparecchio illuminante deve inoltre essere chiaramente indicata la tensione nominale della batteria e la sua capacità nominale riferita alla scarica in 5 o in 10 ore.

art. 24

Per l'impianto di segnalazione e chiamata

- A) Unità centrale, dotata di trasformatore di sicurezza, generatore di segnali, indicatore di "camera di servizio" adatta per una connessione a 24V-50Hz con 4 fili schermati di sezione 0,75 mmq.
- B) Unità di piano (o di zona), dotata di modulo avvisatore e ronzatore, sistema di tacitazione del ronzatore e luci di direzione.
- C) Modulo elettronico, dotato di supporto e relativo indicatore fuori porta a 3 fuochi (chiamata stanza, chiamata bagno in emergenza, seconda chiamata, presenza personale), tasto di annullamento chiamata.
- D) Tasto di chiamata, a pulsante con led di tranquillizzazione con coperchio e cornice, attacco a presa per spina a 7 poli.
- E) Tasto di chiamata, con pulsante a tiretto, per locali bagno, doccia, dotato di lampada di tranquillizzazione con coperchio e cornice.

art. 25

Per l'impianto orologi elettrici

A) Orologio regolatore pilota

È l'orologio che serve a dare gli impulsi agli orologi secondari. La distribuzione degli impulsi deve essere a polarità alternativamente invertita. Esso deve avere: un pendolo battente non inferiore ai 3/4 di secondo, carica elettrica automatica, una riserva di carica per almeno 12 ore di marcia e dispositivo per l'accumulo degli impulsi durante le interruzioni della corrente di rete. Sarà adatto ad emettere impulsi di comando da inviare all'orologio secondario e sarà conforme alle seguenti caratteristiche:

- tensione nominale 24 V c.c.
- temperatura di funzionamento 0/+50 Gr. C.

B) Orologi secondari

Sono gli orologi derivati che ricevono gli impulsi dal regolatore (non hanno quindi congegni di orologeria propria). Dovranno essere indicati il tipo, la forma, le dimensioni e le disposizioni (a mensola, incassata o esterna); tutte caratteristiche da scegliersi in relazione agli ambienti in cui ogni orologio secondario va installato.

art. 26

Per l'impianto di rilevazione fumi e incendi

A) Conduttori, tubazioni, scatole di derivazione

Il collegamento tra la centrale, i rilevatori e gli altri elementi costituenti l'impianto sarà eseguito con cavi telefonici del tipo resistente alla fiamma. Saranno multicoppia, a seconda delle necessità, con una sezione minima di 0,6 mmq e posati entro proprie tubazioni di PVC pesante autoestinguento. Sarà possibile impiegare tubazioni in PVC flessibile solo per posa sotto intonaco, per posa in vista (entro controsoffitti, sottopavimenti flottanti) sarà impiegato tubo in PVC pesante rigido. Seguiranno percorsi orizzontale o verticale rispetto a pareti e soffitti, saranno evitati incroci od accavallamenti non necessari. Il loro diametro sarà tale da consentire il futuro infilaggio di altri conduttori, in particolare sarà 2,5 volte il diametro circoscritto dai cavi.

Le cassette di derivazione saranno poste in posizioni facilmente ispezionabili. Avranno coperchio fissato con viti rese imperdibili. Avranno fori pretranciati per permettere l'ingresso delle tubazioni e non saranno più di quelle predisposte dal costruttore. Le cassette avranno un apposito contrassegno che le distingua dalle cassette destinate ad altri impianti. Per tutte le apparecchiature, va fornito alla Stazione Appaltante un certificato di prova emessa dalle Autorità preposte.

B) Centrale

La centrale sarà di tipo completamente elettronico con microprocessori, di tipo a Rack con schede elettroniche per la suddivisione in zone dei rivelatori. Sarà in grado di controllare costantemente i circuiti dei rivelatori e di fare l'autodiagnosi, dare segnalazione acustica e luminosa di eventuali guasti sui circuiti e in caso di intervento di uno dei sensori. Nel computo metrico saranno indicate il numero di zone servite dalla centrale e la sua espandibilità. La centrale sarà generalmente alimentata a 220 V, avrà fusibili di protezione sia sui circuiti in entrata che in uscita; in caso di mancanza della stessa sarà alimentata da una batteria di accumulatori ermetici con capacità sufficiente per alimentare la centrale per almeno 48 ore. La centrale sarà dotata pertanto di un carica batterie in grado di fornire sia la corrente di mantenimento sia la corrente per la carica a fondo.

Dalla centrale sarà possibile individuare il sensore che ha generato l'allarme. La centrale sarà in grado di gestire gli allarmi su due livelli, dare segnalazione remota e locale del primo allarme, avviare l'allarme generale entro un tempo predeterminato di non intervento; dovrà consentire di inviare a distanza comandi per la chiusura delle porte dei compartimenti antincendio

C) Rivelatori di tipo ottico

Sarà in grado di rivelare la presenza di fumi nell'aria sfruttando l'effetto della diffusione della luce. Il rilevatore sarà dotato di un circuito elettronico che analizzerà le variazioni di corrente che si verificano nel diodo e ne confronta la durata e a frequenza rispetto agli impulsi emessi. L'allarme scatterà appena saranno superati i valori fissati dal costruttore.

D) Avvisatori acustici e segnali luminosi

Saranno del tipo adatto al locale di montaggio. Saranno completamente elettronici, emetteranno suono bitonale differenziato da quello di altri impianti. La pressione sonora

dovrà essere superiore a 90 dB (A) misurata a 3 m. I segnali luminosi emetteranno una luce rossa, con un numero di lampeggi non inferiore a 60 al minuto primo.

E) Pulsante di allarme a rottura vetro

E' realizzato in custodia in pvc o in ferro, sia da esterno che da incasso, con vetro frangibile, atto ad azionare un segnale di allarme riconoscibile dalla centrale.

F) Modulo di comando per attivazione delle porte tagliafuoco.

art. 27

Per l'impianto di terra

A) Nodo collettore equipotenziale

Il nodo collettore equipotenziale, previsto dalle norme CEI 64-4 fasc. 324 e succ. varianti, per l'equalizzazione del potenziale nei locali adibiti ad uso medico, si intende costituito da:

a1) Cassetta di tipo ad incasso a parete completa di cornice coprifilo, coperchio fissato a cerniera, morsetto di terra con la cassetta avrà le seguenti caratteristiche costruttive:

- sarà tutta in acciaio inossidabile AISI 316 compreso il perno delle cerniere;
- la parte incassata avrà spessore almeno 1,5 mm. e, sui fianchi sarà provvista di impronte facilmente sfondabili per l'ingresso delle tubazioni protettive;
- la cornice coprifilo potrà avere lo stesso spessore purchè opportunamente ribordata e dovrà essere fissata alla parte incassata successivamente alla posa del rivestimento della parete;
- alla cornice sarà incernierato sul lato orizzontale superiore il coperchio; il suo spessore sarà di almeno 1,5 mm. se ribordato oppure di non meno di 2 mm. se liscio. Sul lato opposto alle cerniere saranno poste due viti (in acciaio inossidabile) rese imperdibili; le viti non dovranno essere di tipo autofilettante. Sul coperchio dovrà essere impresso in rilievo, o comunque in modo indelebile, il simbolo di terra. Il sistema di fissaggio del coperchio potrà essere diverso da quello descritto, espressamente approvato dalla D.L.

a2) Sbarretta di rame stagnato di dimensioni non inferiori a 25 x 5 mm. munita di fori filettati 6 mm. per l'attestazione dei conduttori equipotenziali. La sbarretta sarà staccata di almeno 20 mm. dal fondo della cassetta mediante distanziatori in materiale isolante o con altro sistema.

Il sistema di fissaggio della sbarretta e dei distanziatori alla cassetta dovrà essere tale che, con la cassetta installata, risulti possibile asportare e rimontare anche più volte la sbarretta e impossibile l'allentamento di viti e/o dadi non accessibili. La sbarretta sarà preferibilmente messa in opera orizzontalmente, per consentire di contrassegnare i conduttori; essa dovrà distare almeno 50 mm. dai fianchi della cassetta (resta in tal modo fissata in 130 mm. circa, una delle dimensioni minime della cassetta). Una volta fissata la sbarretta e ad essa i conduttori equipotenziali, dovranno restare disponibili (di riserva) circa un 30% di fori filettati corredati di bullone e rondella come di seguito specificato.

I conduttori muniti di capocorda di tipo ad occhiello a compressione in rame stagnato o ottone saranno attestati singolarmente a ciascun foro.

- Bulloni di fissaggio in acciaio inossidabile o in ottone provvisti di rondella elastica in acciaio inossidabile. Avranno testa esagonale diametro 6 mm. e saranno filettati a fondo.

- Targhette conduttore tali che le scritturazioni siano indelebili e sostituibili. Non sono ammesse targhette di tipo autoadesivo.

Nell'eventualità di un elevato numero di conduttori, per evitare di avere cassette eccessivamente lunghe, potranno essere installate più sbarrette affiancate o sovrapposte;

Le interdistanze dovranno essere tali da consentire che i conduttori siano disposti in modo ordinato, facilmente accessibili e con targhette non sovrapposte.
I collegamenti di tutte le masse metalliche previste dalle norme e presenti nel locale dovranno essere eseguiti in modo da essere visibili e sezionabili.
Le uscite dalle pareti dei relativi conduttori potranno avvenire attraverso un foro uscita con scatola da incasso, telaio portafrutti e placca frontale oppure con altro modo approvato dalla D.L.

B) Anello collettore

L'anello collettore equipotenziale previsto dalle citate norme CEI per il nodo equipotenziale, si intende costituito da:

- cavo di tipo flessibile in rame isolato in pvc (cavo H07V-K) di colore giallo-verde e sezione 16 mmq. posato senza giunzioni lungo il perimetro del locale entro il tubo protettivo di seguito descritto;
- tubazione protettiva in pvc della serie pesante di tipo corrugato se incassata sottotraccia a parete o di tipo rigido negli altri casi, diametro non inferiore a 16 mm.;
- cassette di derivazione di tipo ad incasso provviste di coperchio fissato con viti (non di tipo autofilettante). All'interno delle cassette poste in corrispondenza a ciascuna massa metallica da equalizzare (infissi, tubazioni, apparecchi sanitari) sarà effettuato il collegamento fra il relativo conduttore equipotenziale e l'anello collettore. Il collegamento avverrà senza interrompere il conduttore, ma solo asportando l'isolante per il tratto strettamente necessario ed impiegando un morsetto di tipo a mantello.

C) Conduttori equipotenziali

Sono i conduttori impiegati per il collegamento della massa metallica all'anello collettore.

Saranno costituiti da cavo di tipo flessibile in rame isolato in pvc (cavo H07V-K) di colore giallo-verde e sezione 16 mmq. posato entro tubazione protettiva in pvc per l'anello collettore, con diametro pari ad almeno 16 mm.

Le uscite dei conduttori dalla parete dovranno essere eseguite come descritto per il nodo equipotenziale. In tale caso cassetta e scatola portafrutti saranno coincidenti.

art. 28

Segnaletica antinfortunistica

28.1 Caratteristiche

I segnali di pericolo, divieto, obbligo, ecc. saranno in materiale resistente all'aggressività dell'ambiente in cui sono esposti (agenti atmosferici, umidità, acidi, ecc.) sia per quanto riguarda il supporto (che sarà quindi a seconda dei casi di lamiera di alluminio, acciaio zincato o pvc) sia per quanto riguarda le vernici; queste dovranno essere anche indelebili ed inalterabili alla luce solare.

In lamiera avranno spessore di almeno 0.5 mm., se in pvc almeno 1.5 mm.; porteranno, oltre al simbolo (di pericolo, di divieto, di obbligo, ecc.) anche la scritta esplicativa; saranno conformi al DPR n. 524 del 08.06.1982 relativo alla segnaletica di sicurezza per tutto quanto in esso è previsto (simboli, colori, dimensioni, ecc.); saranno affissi esclusivamente mediante viti o rivetti; non sono pertanto ammessi i tipi autoadesivi.

28.2 Manuale di istruzioni e disegni

Alla consegna degli impianti la Ditta dovrà fornire una copia in lingua italiana del manuale delle istruzioni per l'uso e la manutenzione delle apparecchiature fornite, con i relativi schemi elettrici delle varie parti costituenti, il tutto riposto in un robusto contenitore di plastica rigida o in lamiera zincata o verniciata fissata a parete.

28.3 Schema elettrico dell'impianto

Secondo quanto previsto dalle norme CEI 11-1/65 fasc. 206 e successive varianti, nelle

officine elettriche dovrà essere esposto lo schema dell'impianto elettrico relativo. Ciò dovrà essere fatto a cura della Ditta. A tale scopo dovrà essere fornita una cornice con vetro entro cui porre lo schema dell'impianto elettrico, il fondo del quadro così ottenuto dovrà essere facilmente rimovibile e reinseribile onde consentire l'aggiornamento e/o la sostituzione dello schema medesimo.

Art. 29

Prove e accettazione dei materiali

L'Amministrazione appaltante indicherà preventivamente eventuali prove da eseguirsi in fabbrica o presso laboratori specializzati da precisarsi, sui materiali da impiegare negli impianti oggetto dell'appalto.

Le spese inerenti tali prove non fanno carico all'Amministrazione appaltante, la quale si assumerà le sole spese per fare eventualmente assistere alle prove propri incaricati. Non saranno in genere richieste prove dei materiali contrassegnati col Marchio Italiano di Qualità.

I materiali dei quali sono stati richiesti i campioni, non potranno essere posti in opera che dopo l'accettazione da parte dell'Amministrazione appaltante. Questa dovrà dare il proprio responso entro sette giorni dalla presentazione dei campioni, in difetto di che il ritardo graverà sui termini di consegna delle opere. Le parti si accorderanno per l'adozione, per i prezzi e per la consegna, qualora nel corso dei lavori, si dovessero usare materiali non contemplati nel contratto.

La Ditta appaltatrice non dovrà porre in opera materiali rifiutati dall'Amministrazione appaltante, provvedendo quindi ad allontanarli dal cantiere.

Capo IV

Consegna ed esecuzione dei lavori - verifiche e prove in corso d'opera degli impianti

Art. 30

Consegna dei lavori

La consegna dei lavori deve avvenire nei termini previsti dal Capitolato generale per gli appalti delle opere dipendenti dal Ministero dei lavori pubblici, vigente all'atto dell'appalto.

Art. 31

Esecuzione dei lavori

31.1 MODO DI ESECUZIONE ED ORDINE DEI LAVORI

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte e le prescrizioni della Direzione dei Lavori, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite dal Capitolato speciale d'appalto ed al progetto-offerta concordato.

L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata secondo le trascrizioni della Direzione dei Lavori o con le esigenze che possono sorgere alla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere affidate ad altre ditte.

La ditta appaltatrice è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio. Salvo preventive prescrizioni dell'Amministrazione appaltante, la ditta appaltatrice ha facoltà di svolgere l'esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più opportuno per darli finiti nel termine contrattuale. La Direzione dei Lavori potrà però, prescrivere un diverso ordine nell'esecuzione dei lavori, salvo la facoltà della ditta appaltatrice di far presenti

le proprie osservazioni e riserve nei modi prescritti.

31.2 GESTIONE DEI LAVORI

Per quanto riguarda la gestione dei lavori, dalla consegna al collaudo, si farà riferimento alle disposizioni dettate al riguardo dal Regolamento per la Direzione contabilità e collaudazione dei lavori dello Stato, approvato con regio decreto 25 maggio 1895, n. 350, e dal capitolato generale per gli appalti delle opere dipendenti dal Ministero dei lavori pubblici, vigente all'atto dell'appalto.

art. 32

Verifiche e prove in corso d'opera degli impianti

Durante il corso dei lavori, l'Amministrazione Appaltante si riserva di eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti o parte di impianti, in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni del capitolato speciale d'appalto. Le verifiche potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute (posizioni, percorsi, etc.) nonché in prove parziali di isolamento e di funzionamento ed in tutto quello che può essere utile allo scopo sopra accennato. Dei risultati delle verifiche e prove preliminari di cui sopra, si dovrà compilare regolare verbale.

Capo V

Disposizioni particolari riguardanti l'appalto e modo di valutare e collaudare i lavori

art. 33

Documenti facenti parte del contratto

Fanno parte integrante del contratto d'appalto:

- a) il presente capitolato speciale;
- b) il bando o la lettera d'invito alla gara;
- c) il progetto-offerta della ditta appaltatrice, corredato da tutti i prescritti documenti indicati nei precedenti articoli 4 e 5 e con le eventuali modifiche richieste dall'Amministrazione appaltante ed accettate dalla ditta appaltatrice in sede di aggiudicazione.

art. 34

Osservanza di leggi decreti e regolamenti

34.1 PAGHE ED ONERI INERENTI

La ditta appaltatrice deve osservare nei confronti dei propri dipendenti gli obblighi stabiliti dai contratti di lavoro e dalla legislazione vigente.

34.2 SPESE E TASSE

Sono a carico della ditta appaltatrice, senza diritto a rivalsa, tutte le spese di contratto, di registro ed accessorie di cui all'art. 9 del vigente capitolato generale, compresa l'IVA.

34.3 ASSICURAZIONI OBBLIGATORIE

Tutti gli oneri di obbligo per assicurazioni infortunio, assicurazioni malattia, assicurazioni sociali, sono a carico della ditta appaltatrice. L'Amministrazione appaltante si riserva il diritto di controllare se tali oneri sono assolti regolarmente, richiedendo documentazione dell'avvenuto pagamento, senza di che non si addiverrà al pagamento della data di saldo. In ogni caso, la ditta appaltatrice è responsabile in pieno delle irregolarità che fossero commesse in proposito, sollevando l'Amministrazione appaltante da tutte le conseguenze civili, penali e pecunarie derivanti da inadempienze.

art. 35

Cauzione definitiva

Ad avvenuta aggiudicazione, la Ditta aggiudicataria, dovrà costituire cauzione definitiva, di cui all'art. 3 del Capitolato Generale d'Appalto delle opere pubbliche, che dovrà essere di 1/20, pari al 5% dell'importo dell'appalto aggiudicato, dovrà essere depositata presso la Tesoreria Comunale od altro istituto autorizzato, secondo le norme e le modalità stabilite dalle disposizioni vigenti. Nel caso in cui la cauzione definitiva fosse costituita mediante fidejussione bancaria od assicurativa, non si fa luogo ad alcun miglioramento del prezzo di aggiudicazione come disposto dall'art. 6 della legge n. 741 del 10 dicembre 1981. Il deposito cauzionale resterà vincolato per tutta la durata dell'appalto e verrà restituito all'appaltatore dopo che le parti avranno regolato in modo definitivo ogni conto dipendente dall'esecuzione del contratto, e dopo che il provvedimento di restituzione sarà divenuto esecutivo.

art. 36

Tempo utile per l'ultimazione dei lavori

Penale per il ritardo

36.1 TERMINE PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI E PENALE PER IL RITARDO

Il tempo utile per l'ultimazione dei lavori è fissato in un massimo di 90 (novanta) giorni naturali e consecutivi, decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori; in detto tempo è compreso quello occorrente per l'impianto del cantiere. Nel caso di mancato rispetto del tempo previsto per l'ultimazione dei lavori la penale sarà di L. 400.000.= (quattrocentomila) per ogni giorno di ritardo, fino ad un massimo del 10% dell'importo contrattuale.

La penale sarà applicata con deduzione dell'importo del conto finale (art. 29 D.P.R. 16.7.1962, n° 1063).

36.2 SOSPENSIONE DEI LAVORI

Per la sospensione dei lavori si richiamano le norme di cui all'art. 32 del vigente Capitolato generale d'appalto.

36.3 PROROGHE

La ditta appaltatrice, qualora per cause ad essa non imputabili non sia in grado di ultimare i lavori nel termine fissato, può richiedere con domanda motivata proroghe che, se riconosciute giustificate, sono concesse dall'Amministrazione appaltante, purché le domande pervengano prima della scadenza del termine anzidetto.

36.4 DURATA GIORNALIERA DEI LAVORI

Salva l'osservanza delle norme relative alla disciplina del lavoro, la Direzione dei lavori, qualora ravvisi la necessità che i lavori siano continuati ininterrottamente, o siano eseguiti in condizioni eccezionali, ne dà ordine scritto alla ditta appaltatrice, la quale è obbligata ad uniformarvisi, salvi gli eventuali sovrapprezzi che possano competere e l'eventuale formulazione di nuovi prezzi.

art. 37

Pagamenti in acconto dei lavori

ed a saldo dell'importo dell'appalto

37.1 PAGAMENTO ACCONTI

In base a stati di avanzamento compilati dall'Amministrazione appaltante, verranno fatti, in corso d'opera pagamenti in acconto, quando siano maturati importi del 50% dell'intero importo al netto di eventuale ribasso d'asta ed al lordo della ritenuta di garanzia. Tali stati di avanzamento verranno redatti dall'Amministrazione appaltante entro 45 giorni dalla contabilizzazione del relativo importo. L'ultimo stato di avanzamento viene emesso qualunque sia il residuo credito netto della ditta appaltatrice per i lavori eseguiti.

37.2 RITARDO NEI PAGAMENTI

Per il ritardo nei pagamenti si fa riferimento alle norme del Capitolato generale per gli

appalti delle opere dipendenti dal Ministero dei lavori pubblici, vigente all'atto dell'appalto.

37.3 ANTICIPAZIONI FATTE DALLA DITTA APPALTATRICE

Valgono in proposito le disposizioni del Capitolato generale per gli appalti delle opere dipendenti dal Ministero dei Lavori Pubblici, vigente all'atto dell'appalto, restando fissato nella misura del 6% all'anno l'interesse da corrispondere alla ditta appaltatrice sulle somme anticipate. L'ammontare complessivo delle anticipazioni a carico della ditta appaltatrice non può superare il 5% dell'importo d'appalto, a meno che la stessa ditta appaltatrice vi consenta.

37.4 LIQUIDAZIONE PER SOSPENSIONE LAVORI

Per la liquidazione per sospensione lavori si seguiranno le norme dell'articolo 32 del vigente Capitolato generale d'appalto.

art. 38

Conto finale

Entro tre mesi dalla data del certificato di ultimazione dei lavori, verrà redatto, dall'Amministrazione appaltante, il conto finale delle opere.

Il conto finale deve essere firmato per accettazione dalla Ditta appaltatrice, la quale, all'atto della firma, dovrà riportare le riserve già iscritte sul registro di contabilità, aggiornandone eventualmente l'importo.

La conclusione della liquidazione e la consegna delle opere oggetto dell'appalto, non esimono la ditta appaltatrice dagli obblighi e responsabilità che le competono, fino al collaudo definitivo.

art. 39

Verifica provvisoria, consegna e norme per il collaudo degli impianti

39.1 VERIFICA PROVVISORIA E CONSEGNA DEGLI IMPIANTI

Dopo l'ultimazione dei lavori ed il rilascio del relativo certificato da parte dell'Amministrazione appaltante, questa ha facoltà di prendere in consegna gli impianti, anche se il collaudo definitivo degli stessi non abbia ancora avuto luogo. In tal caso però, la presa in consegna degli impianti da parte dell'Amministrazione appaltante dovrà essere preceduta da una verifica provvisoria degli stessi, che abbia avuto esito favorevole. Anche qualora l'Amministrazione appaltante non intenda avvalersi della facoltà di prendere in consegna gli impianti ultimati prima del collaudo definitivo, può disporre affinché, dopo il rilascio del certificato di ultimazione dei lavori, si proceda alla verifica provvisoria degli impianti. E' pure facoltà della ditta appaltatrice di chiedere che, nelle medesime circostanze, la verifica provvisoria degli impianti abbia luogo. La verifica provvisoria accerterà che gli impianti siano in condizioni di poter funzionare normalmente, che siano state rispettate le vigenti norme di legge per la prevenzione degli infortuni ed in particolare dovrà controllare:

- lo stato di isolamento dei circuiti;
- la continuità elettrica dei circuiti;
- il grado di isolamento e le sezioni dei conduttori;
- l'efficienza dei comandi e delle protezioni nelle condizioni del massimo carico previsto;
- l'efficienza delle protezioni contro i contatti indiretti.

La verifica provvisoria ha lo scopo di consentire, in caso di esito favorevole, l'inizio del funzionamento degli impianti ad uso degli utenti a cui sono destinati. Ad ultimazione della verifica provvisoria, Amministrazione appaltante prenderà in consegna gli impianti con regolare verbale.

39.2 COLLAUDO DEFINITIVO DEGLI IMPIANTI

Il collaudo definitivo deve iniziarsi entro sei mesi dalla data del certificato di

ultimazione dei lavori. Il collaudo definitivo dovrà accertare che gli impianti ed i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, siano in tutto corrispondenti a quanto precisato nel capitolato speciale d'appalto, tenuto conto di eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'impianto stesso. Ad impianto ultimato si deve provvedere alle seguenti verifiche di collaudo:

- rispondenza alle disposizioni di legge;
- rispondenza alle prescrizioni dei VV.FF.;
- rispondenza a prescrizioni particolari concordate in sede di offerta;
- rispondenza alle norme CEI relative al tipo di impianto, come di seguito descritto.

In particolare, nel collaudo definitivo dovranno effettuarsi le seguenti verifiche:

- a) che siano osservate le norme tecniche generali di cui è detto ai par. 1, 2, 3 dell'art.10;
- b) che gli impianti ed i lavori siano corrispondenti a tutte le richieste e preventive indicazioni, richiamate nell'art. 4, inerenti lo specifico appalto, precisate dall'Amministrazione appaltante nella lettera di invito alla gara, purchè risultino confermate nel progetto offerta della ditta aggiudicataria e purchè non siano state concordate delle modifiche in sede di aggiudicazione dell'appalto;
- c) che gli impianti ed i lavori siano in tutto corrispondenti alle indicazioni contenute nel progetto-offerta, relative a quanto prescritto dell'art.5, purchè non siano state concordate modifiche in sede di aggiudicazione d'appalto;
- d) che gli impianti ed i lavori corrispondano inoltre a tutte quelle eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione d'appalto, di cui si è detto ai precedenti commi b) e c);
- e) che i materiali impiegati nell'esecuzione degli impianti, dei quali, in base a quanto indicato nell'art. 6, siano stati presentati campioni, siano corrispondenti ai campioni stessi;
- f) inoltre, nel collaudo definitivo dovranno ripetersi i controlli prescritti per la verifica provvisoria. Anche del collaudo definitivo verrà redatto regolare verbale.

39.2.1 ESAME A VISTA

Deve essere eseguita una ispezione visiva per accertarsi che gli impianti siano realizzati nel rispetto delle Norme Generali, delle Norme degli impianti di terra e delle Norme particolari riferentesi all'impianto installato. Detto controllo deve accertare che il materiale elettrico, che costituisce l'impianto fisso, sia conforme alle relative Norme, sia scelto correttamente ed installato in modo conforme alle prescrizioni normative e non presenti danni visibili che possano compromettere la sicurezza. Tra i controlli a vista devono essere effettuati i controlli relativi a:

- protezione, misura di distanze nel caso di protezione con barriere;
- presenza di adeguati dispositivi di sezionamenti e interruzione, polarità, scelta del tipo di apparecchi e misure di protezione adeguate alle influenze esterne, identificazione dei conduttori di neutro e di protezione, fornitura di schemi cartelli ammonitori, identificazione di comandi e protezioni, collegamenti dei conduttori. Detti esami potranno iniziare durante il corso dei lavori.

39.2.2 VERIFICA DEL TIPO E DIMENSIONAMENTO DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO E DELLA APOSIZIONE DEI CONTRASSEGNI DI IDENTIFICAZIONE

Si deve verificare che tutti i componenti dei circuiti messi in opera nell'impianto utilizzatore siano del tipo adatto alle condizioni di posa e alle caratteristiche dell'ambiente, nonchè correttamente dimensionati in relazione ai carichi reali in funzionamento contemporaneo, o, in mancanza di questi, in relazione a quelli convenzionali. Per i cavi e conduttori si deve controllare che il dimensionamento sia fatto in base alle portate indicate nelle tabelle CEI-UNEL; inoltre si deve verificare che i componenti siano dotati dei debiti contrassegni di identificazione, ove prescritti.

39.2.3 VERIFICA DELLA SFILABILITA' DEI CAVI

Si deve estrarre uno o più cavi dal tratto di tubo o condotto compreso tra due cassette o scatole successive e controllare che questa operazione non abbia provocato danneggiamenti agli stessi. La verifica va eseguita su tratti di tubo o condotto per una lunghezza pari complessivamente ad una percentuale tra l'1% ed il 5% della lunghezza totale. (norma CEI 11-11).

39.2.4 MISURA DELLA RESISTENZA DI ISOLAMENTO

Si deve eseguire con l'impiego di un ohmetro la cui tensione continua sia circa 125 V nel caso di misura su parti di impianto di categoria 0, oppure su parti di impianto alimentate a bassissima tensione di sicurezza; circa 500 V in caso di misura su parti di impianto di prima categoria.

La misura si deve effettuare tra l'impianto (collegando insieme tutti i conduttori attivi) ed il circuito di terra, e fra ogni coppia di conduttori tra loro. Durante la misura gli apparecchi utilizzatori devono essere disinseriti; la misura è relativa ad ogni circuito intendendosi per tale la parte di impianto elettrico protetto dallo stesso dispositivo di protezione. I valori minimi ammessi per costruzioni tradizionali sono:

- 400.000 ohm per sistemi a tensione nominale superiore a 50 V;
- 250.000 ohm per sistemi a tensione nominale inferiore o uguale a 50 V.

39.2.5 MISURA DELLE CADUTE DI TENSIONE

La misura delle cadute di tensione deve essere eseguita tra il punto di inizio dell'impianto ed il punto scelto per la prova; si inseriscono un voltmetro nel punto iniziale ed un altro nel secondo punto (i due strumenti devono avere la stessa classe di precisione). Devono essere alimentati tutti gli apparecchi utilizzatori che possono funzionare contemporaneamente: nel caso di apparecchiature con assorbimento di corrente istantaneo si fa riferimento al carico convenzionale scelto come base per la determinazione della sezione delle condutture. Le letture dei due voltmetri si devono eseguire contemporaneamente e si deve procedere poi alla determinazione della caduta di tensione percentuale.

39.2.6 VERIFICA DELLE PROTEZIONI CONTRO CORTO CIRCUITI ED I SOVRACCARICHI

Si deve controllare che:

- il potere di interruzione degli apparecchi di protezione contro i corto circuiti, sia adeguato alle condizioni dell'impianto e della sua alimentazione;
- la taratura degli apparecchi di protezione contro sovraccarichi sia correlata alla portata dei conduttori protetti dagli stessi.

39.2.7 VERIFICA DELLE PROTEZIONI CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Devono essere eseguite le verifiche dell'impianto di terra descritte nelle norme per gli impianti di messa a terra (norme CEI 64-8). Si ricorda che per gli impianti soggetti alla disciplina del D.P.R. 547 va effettuata la denuncia degli stessi alle Unità Sanitarie Locali (USL) a mezzo dell'apposito modulo, fornendo gli elementi richiesti e cioè i risultati delle misue della resistenza di terra.

Si devono effettuare le seguenti verifiche:

- a) esame a vista dei conduttori di terra e di protezione. Si intende che andranno controllate sezioni, materiali e modalità di posa nonché lo stato di conservazione sia dei conduttori stessi che delle giunzioni. Si deve inoltre controllare che i conduttori di protezione assicurino il collegamento tra i conduttori di terra e il morsetto di terra degli utilizzatori fissi e il contatto di terra delle prese a spina;
- b) si deve eseguire la misura del valore di resistenza di terra dell'impianto, utilizzando un dispersore ausiliario ed una sonda di tensione con appositi strumenti di misura o con metodo voltamperometrico. La sonda di tensione e il dispersore ausiliario vanno posti ad una sufficiente distanza dall'impianto di terra e tra loro;

si possono ritenere ubicati in modo corretto quando sono sistemati ad una distanza del suo contorno pari a 5 volte la dimensione massima dell'impianto stesso; quest'ultima nel caso di semplice dispersore a picchetto può assumersi pari alla sua lunghezza. Una pari distanza va mantenuta tra la sonda di tensione e il dispersore ausiliario.

- c) deve essere controllato in base ai valori misurati il coordinamento degli stessi con l'intervento nei tempi previsti dei dispositivi di massima corrente o differenziale; per gli impinati con fornitura in media tensione, detto valore va controllato in base a quello della corrente convenzionale di terra, da richiedersi al distributore di energia elettrica;
- d) quando occorre, sono da effettuare le misure delle tensioni di contatto e di passo. Queste sono di regola eseguite da professionisti, ditte o enti specializzati. Le norme CEI 64-8 (1984) forniscono le istruzioni per le suddette misure;
- e) nei locali da bagno deve essere eseguita la verifica della continuità di collegamento equipotenziale tra le tubazioni metalliche di adduzione e di scarico delle acque, tra le tubazioni e gli apparecchi sanitari tra il collegamento equipotenziale ed il conduttore di protezione. Detto controllo è da eseguirsi prima della muratura degli apparecchi sanitari.

39.3 NORME GENERALI COMUNI PER LE VERIFICHE IN CORSO D'OPERA, PER LA VERIFICA PROVVISORIA E PER IL COLLAUDO DEFINITIVO DEGLI IMPIANTI

- a) Per le prove di funzionamento e rendimento delle apparecchiature e degli impianti, prima di iniziarle, il collaudatore dovrà verificare che le caratteristiche della corrente di alimentazione, disponibile al punto di consegna (specialmente tensione, frequenza e potenza disponibile) siano conformi a quelle previste nel Capitolato speciale d'appalto o quelle in base alle quali furono progettati ed eseguiti gli impianti. Qualora le anzidette caratteristiche della corrente di alimentazione (se non prodotta da centrale facente parte dell'appalto) all'atto delle verifiche o del collaudo non fossero conformi a quelle contrattualmente previste, le prove dovranno essere rinviate a quando sia possibile disporre di corrente di alimentazione delle caratteristiche contrattualmente previste, purchè ciò non implichi dilazione della verifica provvisoria o del collaudo definitivo superiore ad un massimo di 15 giorni. Nel caso vi sia al riguardo impossibilità da parte dell'Azienda elettrica distributrice o qualora l'Amministrazione appaltante non intenda disporre per modifiche atte a garantire un normale funzionamento degli impianti con la corrente di alimentazione disponibile, sia le verifiche in corso d'opera, sia la verifica provvisoria da ultimazione dei lavori, sia il collaudo definitivo, potranno egualmente aver luogo, ma il collaudatore dovrà tener conto, nelle verifiche di funzionamento e nella determinazione dei rendimenti, delle variazioni delle caratteristiche della corrente disponibile per l'alimentazione, rispetto a quelle contrattualmente previste e secondo le quali gli impianti sono stati progettati ed eseguiti.
- b) Per le verifiche in corso d'opera, per quella provvisoria ad ultimazione dei lavori e per il collaudo definitivo, la ditta appaltatrice è tenuta, a richiesta dell'Amministrazione appaltante, a mettere a disposizione normali apparecchiature e strumenti per le misure necessarie, senza potere per ciò campare diritti a maggiori compensi.
- c) Se in tutto o in parte gli apparecchi utilizzatori e le sorgenti di energia, sono inclusi nelle forniture comprese nell'appalto, spetterà alla Amministrazione appaltante di provvedere a quelli di propria spettanza, qualora essa desideri che le verifiche in corso d'opera, quella provvisoria ad ultimazione dei lavori e quella a collaudo definitivo, ne accertino la funzionalità.

art. 40

Garanzia degli impianti

La garanzia è fissata entro 12 mesi dalla data di approvazione del certificato del collaudo. Si intende, per garanzia degli impianti, entro il termine precisato, l'obbligo che incombe alla Ditta appaltatrice di riparare tempestivamente, a sue spese, comprese quelle di verifica e tenuto presente quanto espresso nel successivo articolo, tutti i guasti e le imperfezioni che si manifestano negli impianti per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetto di montaggio.

art. 41

Obbligo ed oneri generali e speciali a carico dell'Amministrazione appaltante e della Ditta appaltatrice

41.1 OPERE ACCESSORIE E PROVVISORIALI

Debbono intendersi per opere provvisorie comprese nell'appalto, tutte le opere accessorie direttamente connesse all'esecuzione degli impianti, come ad esempio: apertura e chiusura di tracce, fori passanti nei muri e nei pavimenti, muratura di grappe, sostegni e simili, etc., mentre sono escluse dall'appalto opere murarie e di specializzazione edile, nonché quelle altre opere di rifinitura in genere, conseguenti ad impianti ultimati, come: ripresa degli intonaci, di tinte, etc., e tutto ciò che non fa parte del ramo d'arte della ditta appaltatrice. Le prestazioni di ponti, di sostegni di servizio, e di ogni altra opera provvisoria occorrente per l'esecuzione degli impianti, devono far carico alla ditta appaltatrice salvo il caso che per la contemporanea esecuzione delle opere edilizie, le anzidette opere provvisorie già esistano in loco, nel qual caso la ditta appaltatrice potrà fruirne.

41.2 DANNI DI FORZA MAGGIORE

I danni di forza maggiore dovranno essere accertati con la procedura stabilita dall'art. 24 del Capitolato Generale delle opere pubbliche e dall'art. 25 del Regolamento 25 maggio 1985, n° 350, avvertendo che la denuncia del danno deve essere sempre fatta per iscritto sotto pena di nullità.

Il compenso per quanto riguarda i danni delle opere è limitato all'importo dei lavori necessari per l'occorrente riparazione valutati ai prezzi ed alle condizioni di contratto. Nessun compenso è dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa della ditta appaltatrice o delle persone alle quali essa è tenuta a rispondere. Frattanto, la ditta appaltatrice non può, sotto alcun pretesto, sospendere o rallentare l'esecuzione dei lavori, tranne in quelle parti per le quali lo stato delle cose debba rimanere inalterato sino a che non sia eseguito l'accertamento dei fatti, a norma dell'art. 348 della legge sui lavori pubblici.

41.3 LAVORI PROVVISORI

Saranno pagati a parte, gli eventuali lavori provvisori (come ad esempio: allacciamento ed installazioni temporanee), ordinati di volta in volta per iscritto dalla Direzione dei Lavori, salvo il caso che non sia previsto un compenso a corpo.

41.4 MAGAZZINI

Per le opere da eseguire, l'Amministrazione appaltante metterà a disposizione della ditta appaltatrice i necessari locali, ove esistano, per deposito materiali. La ditta appaltatrice è tenuta a spostare il magazzino, entro il termine assegnato, qualora il locali dovessero essere resi liberi.

41.5 DISCIPLINA NEL CANTIERE

La ditta appaltatrice è tenuta ad osservare e a far osservare al proprio personale la disciplina comune a tutte le maestranze del cantiere. Essa è obbligata ad allontanare quei suoi dipendenti che al riguardo non fossero bene accettati all'Amministrazione appaltante, nei termini previsti dall'art. 15 del vigente Capitolato generale di appalto.

41.6 SORVEGLIANZA

Nel caso di appalto in fabbricati in costruzione, la sorveglianza dei magazzini messi a

disposizione della ditta appaltatrice rientra nella guardiana generale del cantiere. Per la sorveglianza dei materiali già in opera, l'Amministrazione appaltante, a richiesta della ditta appaltatrice, disporrà affinché questa possa direttamente provvedervi.

41.7 DIVIETO DI CESSIONE DEL CONTRATTO

E' vietato dalla ditta appaltatrice di cedere o subappaltare in tutto od in parte l'opera appaltata; potrà solo affidare, previo consenso della Amministrazione appaltante, l'esecuzione di speciali lavori a ditte specializzate, rimanendo però sempre essa responsabile verso l'Amministrazione stessa.

41.8 DOMICILIO DELLA DITTA APPALTATRICE

La Ditta appaltatrice ha l'obbligo di comunicare durante il corso del contratto, le variazioni eventuali del proprio domicilio legale.

art. 42

Modo di valutare i lavori

42.1 AUMENTO O DIMINUIZIONE LAVORI

L'Amministrazione appaltante, durante l'esecuzione delle opere appaltate, ha facoltà di ordinare, per iscritto, alle stesse condizioni del contratto, un aumento o una diminuzione di opere e non oltre la concorrenza di un quinto in più od in meno dell'importo del contratto stesso. Oltre tale limite la ditta appaltatrice può recedere dal contratto col solo diritto al pagamento dei lavori eseguiti, valutati a prezzi contrattuali. Nel caso di aumento si stabilisce, ove occorra, un nuovo termine per l'ultimazione dei lavori.

42.2 VARIAZIONI AL PROGETTO

L'Amministrazione appaltante si riserva la facoltà di introdurre quelle varianti che ritenesse opportune o convenienti, purché non mutino essenzialmente la natura delle opere comprese nell'appalto. Valgono al proposito le disposizioni del precedente par. 1.

La ditta appaltatrice non potrà variare il progetto se non con il consenso scritto dell'Amministrazione appaltante. Le opere nuove e le variazioni saranno valutate e liquidate ai prezzi di contratto; ma se siano da eseguire categorie di lavori non previste o si debbano impiegare materiali per i quali non risulti fissato il prezzo contrattuale, si provvede alla formazione di nuovi prezzi a norma del Regolamento approvato con regio decreto 25 maggio 1895, n.350. Per le variazioni di lavori si fa riferimento alle norme di cui all'articolo 13 e 14 del vigente Capitolato generale di appalto.

42.3 CONTABILIZZAZIONE E VALUTAZIONE

Per gli stati d'avanzamento, la contabilizzazione e la valutazione dei lavori compiuti sarà fatta seguendo l'elenco dei prezzi allegato al contratto. Nel caso di opere a corpo, le percentuali di accreditamento per la ripartizione negli stati di avanzamento in relazione al progredire dei lavori saranno precisate dalla ditta appaltatrice in sede di offerta ed accettate dall'Amministrazione appaltante. Tale ripartizione è da intendersi convenzionale agli effetti indicati e può non corrispondere al valore reale e definitivo delle parti di impianti già installati o di materiali già in opera.

art.43

Validità dei prezzi

Nel caso in cui le variazioni di prezzo possono dar luogo alla revisione del prezzo d'appalto, essa sarà effettuata in base alle vigenti disposizioni di legge. Qualora in data posteriore alla presentazione del progetto-offerta venissero emanate nuove norme per l'esecuzione degli impianti, che dovranno essere osservate dalla ditta appaltatrice e qualora, in conseguenza di ciò, derivassero ad essa oneri diversi da quelli contrattuali, l'Amministrazione appaltante vi provvederà in base alle norme previste per la stipulazione dei nuovi prezzi.

art. 44

Riferimento al Capitolato Generale d'appalto delle OO. PP.

Per tutto quanto sopra non è stato espressamente specificato, si fa richiamo al vigente Capitolato generale di appalto per le Opere Pubbliche, di competenza del Ministero dei lavori pubblici, approvato con decreto del Presidente della Repubblica 16 luglio 1962, n. 1063.

Regione del Veneto
UNITA' LOCALE SOCIO SANITARIA 19
del MEDIOBRENTA - Cittadella Padova

Progetto esecutivo per l'adeguamento igienico e sanitario dell'Ospedale di Galliera Veneta - Padova (piano terra ala est): struttura residenziale per anziani non autosufficienti

elenco degli elaborati:

- Relazione
- 1 - Individuazione cartografica e catastale
- 2 - L'analisi edilizia dell'esistente - Pianta dei piani terra scala 1:500
- 3 - L'analisi edilizia dell'esistente - Pianta dei primi piani scala 1:500
- 4 - L'analisi edilizia dell'esistente - Pianta dei secondi piani scala 1:500
- 5 - L'analisi edilizia dell'esistente - Planimetria delle reti tecnologiche scala 1:500
- 6 - L'analisi edilizia dell'esistente - Stato di fatto (piano terra ala est) scala 1:100
- 7 - Il progetto esecutivo (piano terra ala est) - Demolizioni e ricostruzioni scala 1:100
- 8 - Il progetto esecutivo (piano terra ala est)
Definizione architettonica e funzionale scala 1:100
- 9 - Il progetto esecutivo (piano terra ala est) - Controsoffittature scala 1:100
- 10- Il progetto esecutivo (piano terra ala est)
Particolari nuclei sud, centro, nord, ovest scala 1:50
- 11- Il progetto esecutivo (piano terra ala est) - Controsoffittature scala 1:50
- 12- Il progetto esecutivo (piano terra ala est) - Sezioni scala 1:50
- 13- Il progetto esecutivo (piano terra ala est)
Impianti idro-termo-sanitario-antincendio e gas ossigeno - Schema guida scala 1:100
- 14- Il progetto esecutivo (piano terra ala est)
Impianti idro-termo-sanitario-antincendio e gas ossigeno - Schema guida scala 1:100
- Documentazione fotografica

Capitolato n.1
Capitolato Speciale d'Appalto - Norme tecniche di esecuzione
Opere edili

Elenco prezzi
Opere edili

Computo metrico estimativo
Opere edili

Capitolato n.2
Capitolato Speciale d'Appalto - Norme tecniche di esecuzione
Impianti idro-termo-sanitario-antincendio
e gas ossigeno

Capitolato n.3
Capitolato Speciale d'Appalto - Norme tecniche di esecuzione
Impianti elettrici

agosto 1989

a r c h i t e t t o Antonio PASQUALIN