



REGIONE  
LAZIO

AZIENDA UNITÀ SANITARIA LOCALE VITERBO - VIA ENRICO FERMI, 15 - 01100 VITERBO - P. IVA 01455570562

## RISTRUTTURAZIONE, ADEGUAMENTO E MESSA A NORMA DELL'OSPEDALE DI CIVITA CASTELLANA (VT)

### DIAGNOSTICA PER IMMAGINI - NUOVA TAC - PROGETTO ESECUTIVO -

#### RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

- Arch. Marco Iobbi

#### PROGETTAZIONE:

- Arch. Giuseppe Manara

Via del Babuino, 107 - 00187 Roma

- Ing. Vittorio Cassani

Via Muzio Clementi, 70 - 00193 Roma

- Ing. Massimo Arduini

Via Igino Garbini, 51 - 01100 Viterbo

#### COORDINATORE ALLA SICUREZZA:

- Ing. Vittorio Cassani

Via Muzio Clementi, 70 - 00193 Roma

OGGETTO:

# CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

TAVOLA:

## MT\_ER.02

DATA:

AGG.:

DATA

DESCRIZIONE

SCALA:

FILE:

DATA PROGETTO:

OTTOBRE 2016

## SOMMARIO

1	OGGETTO DELL'APPALTO .....	3
1.1	OGGETTO DELL'APPALTO.....	3
2	SPECIFICHE TECNICHE E MODALITA' DI POSA IN OPERA DEI VARI MATERIALI.....	3
2.1	IMPIANTO ELETTRICO.....	3
2.1.1	QUADRI ELETTRICI.....	4
2.1.1.1	GENERALITA'.....	4
2.1.1.2	QUADRI DI DISTRIBUZIONE SECONDARIA DI II LIVELLO E QUADRI DI UTENZA.....	5
2.1.1.3	QUADRI PER ALIMENTAZIONE DI UTENZE TECNOLOGICHE.....	6
2.1.1.4	ADEGUAMENTI ED INTEGRAZIONI NEL QUADRO GENERALE DI B.T. 8	8
2.1.1.5	ADEGUAMENTI ED INTEGRAZIONI DEI QUADRI ESISTENTI.....	8
2.1.1.6	SPOSTAMENTO DI QUADRI ELETTRICI ESISTENTI.....	9
2.1.1.7	ELENCO DEI QUADRI ELETTRICI OGGETTO DELL'APPALTO: SPECIFICHE TECNICHE.....	9
2.1.1.8	SPECIFICHE TECNICHE DEI MATERIALI DA IMPIEGARE PER I QUADRI ELETTRICI.....	9
2.1.2	CANALIZZAZIONI E TUBAZIONI.....	16
2.1.3	SETTI TAGLIAFUOCO.....	20
2.1.4	CONDUTTORI – TIPO E MODALITA' DI POSA.....	21
2.1.5	SCATOLE DI DERIVAZIONE E DI TRANSITO – TIPI E MODALITA' DI POSA 22	22
2.1.6	APPARECCHI DI COMANDO E PRESE – TIPO E MODALITA' DI INSTALLAZIONE.....	23
2.1.6.1	APPARECCHI DELLA SERIE CIVILE.....	23
2.1.6.2	APPARECCHI DELLA SERIE INDUSTRIALE.....	26
2.1.7	IMPIANTI DI FORZA MOTRICE PER IMPIANTI TECNOLOGICI.....	28
2.1.7.1	GENERALITA' E CRITERI DI ESECUZIONE.....	28
2.1.8	APPARECCHI ILLUMINANTI: TIPI E MODALITA' DI INSTALLAZIONE.....	28
2.1.8.1	GENERALITA' E CRITERI DI INSTALLAZIONE.....	28
2.1.8.2	LIVELLI DI ILLUMINAMENTO.....	30
2.1.8.3	APPARECCHI ILLUMINANTI ORDINARI.....	31
2.1.8.4	APPARECCHI ILLUMINANTI SPECIALI.....	34
2.1.8.5	APPARECCHI ILLUMINANTI DI EMERGENZA.....	34
2.1.9	IMPIANTO DI EQUIPOTENZIALITA' E DI PROTEZIONE.....	35
2.1.9.1	COLLEGAMENTI DORSALI PE/EQ.....	35
2.1.9.2	COLLEGAMENTI DI PROTEZIONE PE.....	36
2.1.9.3	CLASSIFICAZIONE DEI LOCALI MEDICI E DEFINIZIONE DI "ZONA PAZIENTE".....	36
2.1.9.4	COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI.....	37
2.1.9.5	COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI SUPPLEMENTARI EQS.....	38
2.1.10	IMPIANTO DI TERRA.....	40
2.1.10.1	IMPIANTO DI TERRA- INTEGRAZIONI.....	40
2.1.11	VERIFICHE E COLLAUDI.....	41
2.1.12	DOCUMENTAZIONE E CERTIFICAZIONI.....	42
2.2	IMPIANTI DI SEGNALE E SPECIALI.....	42
2.2.1	IMPIANTO DI TRASMISSIONE DATI E FONIA.....	42
2.2.1.1	GENERALITA'.....	42
2.2.1.2	CAVI FTP Cat. 5 ENHANCED.....	42

2.2.1.3	PRESE DI UTENTE.....	44
2.2.1.4	VIE CAVI.....	45
2.2.1.5	RISPONDEnze NORMATIVE E COLLAUDI .....	45
2.2.2	IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONARA ALLARME (AUDIO).....	46
2.2.2.1	GENERALITA'.....	46
2.2.2.2	COMPONENTI DELL'IMPIANTO: CARATTERISTICHE E MODALITA' DI INSTALLAZIONE.....	46
2.2.3	IMPIANTO DI RIVELAZIONE E ALLARME INCENDIO.....	48
2.2.3.1	GENERALITA'.....	48
2.2.3.2	COMPONENTI DELL'IMPIANTO: CARATTERISTICHE E MODALITA' DI INSTALLAZIONE.....	49
2.3	SCAVI ED OPERE DI ASSISTENZA MURARIA .....	57
2.3.1	SCAVI E RINTERRI PER CAVIDOTTI .....	57
2.3.2	OPERE DI ASSISTENZA MURARIA - DEMOLIZIONI PARZIALI E RIPRISTINI.....	59
2.3.3	MOVIMENTI DI MATERIE E TRASPORTI A RIFIUTO .....	60
3	NORME DI MISURAZIONE.....	60
3.1	NORME DI MISURAZIONE PER IMPIANTI ELETTRICI.....	60
3.2	NORME DI MISURAZIONE PER IMPIANTI DI SEGNALE E SPECIALI.....	62

## **1 OGGETTO DELL'APPALTO**

### **1.1 OGGETTO DELL'APPALTO**

L'Appalto ha per oggetto la realizzazione degli impianti elettrici, telefonici, di trasmissione dati, di rivelazione incendio, di chiamata, controllo, comunicazione e TV, relativi alla ristrutturazione dell'Ospedale di Civita Castellana.

Gli impianti oggetto dell'appalto interesseranno le seguenti aree e reparti:

Piano terra:

- tac e zona servizi annessa;
- corridoi zona tac

In particolare, nelle zone e nei locali oggetto della ristrutturazione dovranno essere eseguiti gli impianti e forniti in opera le apparecchiature a seguito elencate:

- quadri elettrici di nuova realizzazione e adeguamento di quadri elettrici esistenti;
- dorsali e vie cavi per distribuzione dell'energia;
- impianto di illuminazione ordinaria e di sicurezza;
- impianto di forza motrice per servizi generali, per prese a spina e per sistemi elettromedicali;
- impianto di forza motrice per impianti tecnologici (meccanici, termici, idrici, ascensori, gas medicali ecc.);
- apparecchi illuminanti ordinari e di sicurezza;
- impianti di equipotenzialità e di protezione;
- integrazione dell'impianto di terra;
- impianto di trasmissione dati e fonia (integrazioni);
- impianto di diffusione sonora;
- impianto di rivelazione e allarme incendio.

Detti impianti ed attrezzature dovranno essere realizzati e forniti in opera completi in ogni loro parte, includendo nelle lavorazioni tutte le opere civili e di assistenza muraria necessarie alla loro esecuzione, ed eseguite in modo da garantire la continuità di servizio della struttura ospedaliera secondo le modalità indicate dal piano dei lavori e le disposizioni impartite dalla Direzione lavori e/o dalla Stazione appaltante.

Dovranno altresì essere mantenuti anche all'interno delle aree interessate dalle lavorazioni tutti gli impianti esistenti che sono a servizio delle aree e delle zone non oggetto dell'intervento in appalto.

## **2 SPECIFICHE TECNICHE E MODALITA' DI POSA IN OPERA DEI VARI MATERIALI**

### **2.1 IMPIANTO ELETTRICO**

In questa sezione vengono descritte le principali apparecchiature che si ritiene la Ditta impieghi, con le relative caratteristiche tecniche.

Tutte le apparecchiature descritte, non necessariamente troveranno poi effettivo riscontro nel progetto, e ciò per consentire alla D.L. e/o alla S.A. di richiedere alla Ditta apparecchiature nuove e/o di variante, secondo le esigenze che si manifesteranno in corso d'Appalto e/o durante l'esecuzione dei lavori, avendone già eventuale descrizione in capitolato.

Se la Ditta intenderà proporre apparecchiature e/o componenti non comprese tra quelle di seguito descritte, ne dovrà illustrare le caratteristiche e prestazioni in maniera dettagliata, sulla falsa riga di quelle di seguito descritte.

## **2.1.1 QUADRI ELETTRICI**

### *2.1.1.1 GENERALITA'*

Tutti i quadri elettrici dovranno essere rispondenti alle norme CEI 17.13/1 e CEI 17.13/3; detta rispondenza dovrà essere certificata dal Costruttore, dopo verifiche e prove di officina previste dalle norme CEI citate ed eseguite secondo le indicazioni e modalità di prova ivi riportate.

Su ogni carpenteria dovranno essere indicati:

- il nome del costruttore
- riferimento a normative seguite per la costruzione
- tipologia di quadro
- n. di matricola e sigla di denominazione
- tensione nominale
- corrente nominale
- frequenza
- tensione nominale d'isolamento
- tensione ausiliaria
- corrente di corto circuito massima
- grado di protezione
- condizioni di servizio e sistema di collegamento a terra
- data commessa e riferimento a schema elettrico.

Alla consegna degli impianti la Ditta dovrà corredare il quadro, oltre che da certificato di rispondenza alle norme CEI 17.13/1 e CEI 17.13/3, da una copia aggiornata degli schemi (posta in apposita tasca interna), sia dei circuiti principali che di quelli ausiliari e di cablaggio.

Su tale copia dovranno comparire tutte le stesse indicazioni (sigle, marcature, ecc..) che sono riportate sul quadro.

Per quanto possibile tutte le apparecchiature installate nei quadri dovranno essere prodotte dalla stessa casa costruttrice.

Le carpenterie dovranno avere il grado di protezione minimo previsto in progetto; le loro dimensioni minime dovranno essere quelle indicate negli elaborati di progetto, salvo dimensioni maggiorate che potranno essere ritenute necessarie ad assicurare la verifica delle condizioni di prestazione indicate nel presente Disciplinare (verifica termica, di isolamento, dinamica ecc.) richiesta in sede di collaudo di officina che il Costruttore è tenuto ad eseguire; le dimensioni dovranno inoltre tener conto degli ingombri e degli spazi previsti nei luoghi di installazione.

Nella parte superiore della carpenteria dei quadri in armadi metallici si dovranno prevedere i golfari di sollevamento, di dimensioni, in numero ed in posizione (rispetto il baricentro) adeguata e di tipo asportabile.

Per i quadri destinati ad ambienti normali nei quali sia previsto l'ingresso dei cavi dall'alto, si dovrà inoltre prevedere:

- chiusura in lamiera (suddivisa in più parti) asportabile, con rinforzi e raccordo ai canali dei cavi elettrici.
- apposite sezioni di risalita o discesa cavi con eventuale portella anteriore.

Ogni utenza alimentata dal quadro sarà dotata, secondo le indicazioni di progetto, di proprio interruttore automatico magnetotermico e/o differenziale, le cui caratteristiche saranno coordinate con le linee elettriche ad essi sottese. I gruppi di apparecchiature alimentate da sistemi di energia diversa (Classe 15 e >15, Classe 0 e 0,5, alimentazione ordinaria) dovranno essere separate e distinte tra loro anche a mezzo di barriere interne isolanti. I circuiti dovranno essere segnalati sul fronte quadro da apposite targhette serigrafate.

Le connessioni ed i collegamenti interni delle apparecchiature di protezione, di comando, di segnalazione e degli apparecchi ausiliari, per i circuiti di distribuzione primaria dei quadri di I Livello (quadri principali di distribuzione), dovranno essere eseguite con l'impiego di sistemi di barrature in rame, ancorato con appositi isolatori, mediante connessioni con bulloni passanti e con dadi e con attacchi dei cavi a mezzo di capicorda e, per tutte le tipologie di quadri, con morsettiere isolanti per attestazione dei cavi in uscita e/o in ingresso, di attacchi a pettine o multclip per il collegamento delle apparecchiature di tipo modulare con installazione su profilo normalizzato DIN, disponendo i cablaggi interni eseguiti in cavi unipolari non propaganti l'incendio entro canaline per cablaggio in pvc autoestinguente.

Ogni quadro dovrà essere dotato di nodo di terra PE, da realizzare con barra in rame delle stesse dimensioni del sistema di barratura di potenza, con sezione non inferiore a  $16\text{mm}^2$  o con morsettiere isolante installata su profilato DIN avente colorazione distintiva giallo-verde, che costituirà il nodo di terra ed equipotenziale della zona o reparto; il nodo di terra dovrà essere collegato al nodo di terra principale dell'impianto con conduttore continuo in rame con isolamento di colorazione giallo-verde, delle sezioni indicate in progetto, e comunque con sezione non inferiore a  $16\text{mm}^2$ .

I cavi in ingresso e in uscita dal quadro e tutti i cablaggi interni dovranno riportare sigle e codici di identificazione numerica tramite segna-cavi. Per l'identificazione dei cavi si dovranno impegnare dei numeri progressivi e non ripetuti: i numeri dovranno essere leggibili senza difficoltà anche con quadro sotto tensione.

Su tutti i cavi di cablaggio dovranno essere montati terminali antivibranti preisolati a puntale, fino a  $6\text{mm}^2$ , oppure ad occhiello con aggraffatura a W preisolati per sezioni fino 6 (rotondi a forcina a seconda dei casi)

Per il serraggio dei capicorda di sezione superiore ai  $6\text{mm}^2$  s'impiegheranno utensili oleodinamici; l'impronta delle matrici di compressione sarà a punzone (a C per i cavi flessibili) ed esagonale per le corde rigide.

Tutte le apparecchiature, i materiali e i componenti elettrici dovranno essere rispondenti alle caratteristiche indicate in progetto, alle norme CEI, alle tabelle di unificazione CEI UNEL, ove esistenti, essere contrassegnate con marchio IMQ o equivalente europeo, e provvisti di marcatura CE.

I quadri elettrici dovranno essere forniti in opera completi in ogni loro parte, nella posizione indicata negli elaborati di progetto e collegati ai circuiti da essi derivati e ai rispettivi circuiti di alimentazione.

#### *2.1.1.2 QUADRI DI DISTRIBUZIONE SECONDARIA DI II LIVELLO E QUADRI DI UTENZA*

I quadri elettrici di distribuzione secondari saranno a servizio di reparti o di zone dell'edificio o di specifiche utenze.

Per detti quadri dovranno essere rispettate le seguenti specifiche di prestazione generali :

- tensione nominale di impiego :  $U_e = 400/230\text{V}$
- tensione di prova a 50Hz per 1 minuto :  $3.500\text{V}$
- tensione di prova a 50Hz per 1 minuto (circuiti aux) :  $2.000\text{V}$
- tensione nominale di tenuta ad impulso (per circuiti di potenza) :  $U_{imp} = 4\text{KV}$
- corrente nominale : pari alla portata del dispositivo generale di protezione o sezionamento di ciascun quadro ;
- corrente di corto circuito condizionata : non inferiore alla corrente di c.to c.to indicata nello schema del quadro con valore minimo di  $10\text{KA}$ ;
- grado di isolamento : secondo quanto indicato negli elaborati di progetto;
- segregazione: forma 2;
- temperatura ambiente:  $40^\circ\text{C}$ ;
- umidità relativa: fino al 70% a  $40^\circ\text{C}$ ;
- ambiente: normale non inquinato.

Per ogni quadro, il costruttore dovrà provvedere alla verifica termica e alle prove di officina previste dalle norme CEI 17.13/1 e CEI 17.13/3.

I contenitori dovranno essere :

- per i quadri di distribuzione secondaria di reparto o di zona: in armadi modulari componibili di lamiera metallica con porta trasparente su cerniere, per installazione a terra, a parete o incassata entro muratura, a seconda delle dimensioni del quadro, idonei per il montaggio di apparecchiature modulari e in scatola isolante, con barratura DIN, barre di rame, morsettiere ed accessori di cablaggio, grado di protezione minimo IP31;

- per i centralini con capacità fino a 36 moduli DIN: in materiale termoplastico autoestinguente modulare componibile e accoppiabile per installazione incassata o a vista, completo di porta con pannello in materiale plastico trasparente, pannelli frontali asolati e ciechi, grado di protezione minimo IP40, completo di profilati DIN, morsettiere ed accessori;

I contenitori quadri dovranno avere le caratteristiche e le dimensioni minime indicate negli elaborati di progetto, salvo dimensioni maggiorate per assicurare l'idoneità alla verifica termica che sarà a cura del Costruttore.

Tutti i contenitori dovranno essere adatti per l'alloggiamento di apparecchiature elettriche montate su guida DIN, e completi di accessori quali morsettiere, barrature, canaline di cablaggio interno, profilati DIN, setti di separazione, connessioni per messa a terra, nodo PE con barra o morsettiera in rame ecc..

Per tutte le versioni, devono essere costituiti da elementi modulari, telai portapparecchi, pannelli forati, pannelli ciechi, con portello trasparente dotato di chiusura a mezzo di chiave.

I gruppi di apparecchiature alimentate da sistemi di energia diversa dovranno essere separate e distinte tra loro anche a mezzo di barriere interne isolanti. I circuiti dovranno essere segnalati sul fronte quadro da apposite targhette serigrafate. Il grado di protezione del contenitore deve essere quello indicato in progetto e comunque non inferiore a IP31.

I quadri devono corrispondere agli schemi grafici allegati e contenere le apparecchiature con le caratteristiche previste negli elaborati di progetto.

I quadri dovranno essere corredati di certificazione di rispondenza alla norma CEI 17.13/1 e CEI 17.13/3, con relativo verbale di collaudo del costruttore.

L'ubicazione dei quadri elettrici secondari è rilevabile dalle tavole grafiche

### 2.1.1.3 QUADRI PER ALIMENTAZIONE DI UTENZE TECNOLOGICHE

I quadri destinati ad utenze tecnologiche dovranno avere funzioni di protezione, di comando, di sezionamento e di regolazione, ove previsto, per le utenze alimentate.

Essi alimenteranno le utenze di forza motrice e illuminazione degli impianti ascensori e monta lettighe, della centrale termica, della centrale idrica, delle sottocentrali per impianti meccanici, e le utenze di forza motrice dei gruppi refrigeratori e delle unità di trattamento aria.

Per detti quadri dovranno essere rispettate le seguenti specifiche di prestazione generali :

- tensione nominale di impiego :  $U_e = 400/230V$
- tensione di prova a 50Hz per 1 minuto : 3.500V
- tensione di prova a 50Hz per 1 minuto (circuiti aux) : 2.000V
- tensione nominale di tenuta ad impulso (per circuiti di potenza) :  $U_{imp} = 4KV$
- corrente nominale : pari alla portata del dispositivo generale di protezione o sezionamento di ciascun quadro ;
- corrente di corto circuito condizionata : non inferiore alla corrente di c.to c.to indicata nello schema del quadro con valore minimo di 10 KA;
- grado di isolamento : secondo quanto indicato negli elaborati di progetto;
- segregazione: forma 2;
- temperatura ambiente: 40°C;
- umidità relativa: fino al 70% a 40°C;
- ambiente: normale non inquinato.

Per ogni quadro, il costruttore dovrà provvedere alla verifica termica e alle prove di officina previste dalle norme CEI 17.13/1 e CEI 17.13/3.

La struttura della carpenteria dovrà essere possibilmente unica e di tipo autoportante; per i quadri di alimentazione e distribuzione principale sarà costituita da armadi modulari componibili in lamiera metallica pressopiegata, trattata e verniciata a fuoco, adatti per posa a pavimento o a parete; per i quadri di alimentazione di singole utenze tecnologiche, la carpenteria sarà costituita da armadi di poliestere rinforzato con fibre di vetro dotati di pannello di fondo, porta con cerniere con pannello trasparente o cieco, aventi grado di protezione minimo IP65.

Il grado di protezione, con portelle chiuse, non dovrà essere inferiore a quanto indicato sui disegni di progetto, con un minimo di IP44 per installazione interne o superiore per locali tecnologici in genere e per installazione all'aperto.

All'interno dei quadri di comando motori sarà posto il pannello porta apparecchiatura in profilati di acciaio e lamiera 25/10. Si dovrà prevedere una riserva di almeno il 20% della superficie totale per eventuali aggiunte. Il pannello sarà infilabile dall'alto o di lato e sarà mantenuto in posizione da apposite guide applicate alle fiancate o al fondo del quadro, o con altro sistema di fissaggio omologato e certificato.

Su tutte le portelle e i pannelli apribili si dovranno prevedere:

- cerniere interne tali da consentire l'apertura di almeno 130°;
- guarnizioni continue in gomma tenera antinvecchiante che conferiscono il grado di protezione adatto;
- sistema di chiusura adatto, preferito quello in tre punti con cremonese e maniglia ergonomica con inserto per chiave oppure con maniglia con serratura a chiave unificata;
- tasca porta disegni di mm 330x350x80 (profondità) minima;
- eventuale fine corsa con la funzione di apertura dell'interruttore o sezionatore generale salvo esclusione a chiave del blocco o eventuale interruttore interbloccato generale;
- sistema di blocco-porta per portelle di quadri di comando in poliestere dotati di sezionatore rotativo.

Sulle porte non si potranno montare altri apparecchi oltre a quelli di comando e segnalazione.

Quando i quadri verranno installati all'interno di ambienti umidi e/o bagnati o all'esterno si dovranno adottare opportune misure di protezione quali ad esempio scambiatori di calore, resistenze anticondensa ecc. normalmente comandate da termostato o altro: tali apparecchiature dovranno essere installate anche se non appaiono esplicitamente nei disegni e negli schemi di progetto.

Quando i quadri verranno installati all'interno di ambienti AD, si dovranno adottare provvedimenti adeguati per garantirne il grado di protezione anche in corrispondenza dell'ingresso delle canalizzazioni porta cavi. Il grado di protezione potrà essere ottenuto attraverso la segregazione del vano di smistamento cavi rispetto il vano apparecchiature, con transito dei cavi fra le due zone tramite pressa cavi; il vano cavi potrà essere ad accesso autonomo (con proprie porte incernierate e provviste di chiusura a chiave unificata) o ad accesso comune al vano apparecchiature (in tal caso si dovrà applicare una guarnizione continua sulle portelle comuni, nella zona di demarcazione, in modo da garantire il grado di protezione richiesto anche fra i due vani).

I pressa cavi dovranno essere idonei sia come misura che come quantità (prevedere una scorta del 30%). Quelli utilizzati dovranno essere sigillati.

I quadri destinati ad essere installati all'aperto dovranno essere installati all'interno di un armadio contenitore in poliestere con porta e serratura a chiave, tipo "conchiglia", avente grado di protezione minimo IP44, che abbia:

- ingresso dei cavi dal basso;
- scaldiglia anticondensa termostata;
- sfiato a labirinto della condensa.

Per i quadri nei quali l'ingresso dei cavi è previsto dal basso, le lamiere di chiusura del fondo, sulla verticale delle morsettiere, saranno asportabili.

I quadri verranno suddivisi in più sezioni:

- una sezione con l'interruttore generale;

- una sezione con le apparecchiature di potenza in corrente alternata;
- una sezione per le apparecchiature ausiliarie e di comando in sistema SELV, se previsti;
- una sezione per gli automatismi elettromeccanici, se previsti;
- una sezione per la logica statica o programmabile, se prevista;
- una sezione per la logica di regolazione impianti, se prevista.

#### *2.1.1.4 ADEGUAMENTI ED INTEGRAZIONI NEL QUADRO GENERALE DI B.T.*

Il quadro generale di B.T. di cabina dovrà essere soggetto ad adeguamenti ed integrazioni per la nuova situazione circuitale derivante dalla ristrutturazione e dagli ampliamenti previsti dell'appalto, con gli interventi atti ad ottenere la condizione finale indicata negli elaborati e schemi progettuali, nei quali sono evidenziate le carpenterie e le apparecchiature da aggiungere, da sostituire e da spostare nella posizione occupata nel quadro.

Il quadro, composto con carpenteria costituita da armadi modulari componibili in lamiera metallica pressopiegata e verniciata, spessore 10-20/10 di mm, dovrà essere ampliato con l'installazione affiancata di un nuovo elemento modulare (armadio) avente le caratteristiche dimensionali, costruttive e di prestazioni tecniche identiche a quelle degli armadi esistenti. Tutte gli elementi della carpenteria, le apparecchiature elettriche e i componenti di cablaggio (barrature, morsettiere, accessori ecc.) previste in progetto per realizzare la configurazione finale del quadro indicata negli elaborati, dovranno uniformarsi completamente alle caratteristiche del quadro esistente e dovranno essere sottoposti ad esplicita approvazione della Direzione Lavori.

Nella esecuzione dei lavori di adeguamento ed integrazione, dovranno essere previsti gli spostamenti e le sostituzioni di apparecchiature presenti e l'inserimento di nuove apparecchiature, con tutte le integrazioni di materiali, le forniture e le lavorazioni necessarie, anche se non espressamente indicato negli elaborati progettuali, per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, in modo da garantire la certificabilità del quadro, nel suo insieme, ai sensi delle norme CEI 17.13/1; detta certificazione dovrà essere rilasciata dalla ditta esecutrice, con la relativa documentazione tecnica prevista a corredo dei quadri assiemati in officina indicati nei punti precedenti del presente Disciplinare.

Per il quadro generale di B.T. dovranno essere rispettate le seguenti specifiche di prestazione generali :

- tensione nominale di impiego : Ue= 690V
- tensione di prova a 50Hz per 1 minuto : 3.500V
- tensione di prova a 50Hz per 1 minuto (circuiti aux) : 2.000V
- tensione nominale di tenuta ad impulso (per circuiti di potenza) :  $U_{imp}= 4KV$
- corrente nominale : pari alla portata del dispositivo generale di protezione o sezionamento di ciascun quadro ;
- corrente di corto circuito condizionata : non inferiore alla corrente di c.to c.to indicata nello schema del quadro con valore minimo di 25 KA;
- grado di isolamento : minimo IP31 verso l'esterno;
- segregazione: forma 2;
- temperatura ambiente: 40°C;
- umidità relativa: fino al 70% a 40°C;
- ambiente: normale non inquinato.

Nell'esecuzione dei lavori, dovranno altresì essere assicurate le condizioni di esercizio dell'impianto elettrico nel suo insieme, garantendone la continuità di esercizio e l'affidabilità, eseguendo i lavori in modo programmato ed organico e con le necessarie condizioni di sicurezza per i lavoratori e gli operatori.

#### *2.1.1.5 ADEGUAMENTI ED INTEGRAZIONI DEI QUADRI ESISTENTI*

I quadri esistenti e soggetti ad essere conservati ed utilizzati per realizzare la situazione circuitale prevista in progetto, saranno soggetti ad adeguamenti ed integrazioni necessari a garantire le condizioni derivanti dai lavori di ristrutturazione ed ampliamento oggetto dell'appalto.

I quadri da adeguare ed integrare dovranno essere oggetto degli interventi necessari a realizzare la situazione circuitale indicata negli elaborati di progetto; nell'esecuzione dei lavori, dovranno essere previsti spostamenti e/o sostituzioni di apparecchiature esistenti e inserimento di nuove apparecchiature, includendo tutte le integrazioni di materiali, le forniture e le lavorazioni necessarie, anche se non espressamente indicato negli elaborati progettuali, per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, in modo da garantire la certificabilità di ogni quadro, nel suo insieme, ai sensi delle norme CEI 17.13/1 e CEI 17.13/3; detta certificazione dovrà essere rilasciata dalla ditta esecutrice, con la relativa documentazione tecnica prevista a corredo dei quadri assembrati in officina indicati nei punti precedenti del presente Disciplinare.

I dati prestazionali richiesti per l'adeguamento di quadri esistenti dovranno essere quelli indicati al punto 2.1.1.2 per i quadri di distribuzione secondaria (II livello).

Tutte gli elementi della carpenteria, le apparecchiature elettriche e i componenti di cablaggio (barrature, morsettiere, accessori ecc.) previste in progetto per realizzare la configurazione finale del quadro indicata negli elaborati, dovranno uniformarsi completamente alle caratteristiche delle apparecchiature presenti nel quadro esistente e dovranno essere sottoposti ad esplicita approvazione della Direzione Lavori.

#### *2.1.1.6 SPOSTAMENTO DI QUADRI ELETTRICI ESISTENTI*

I quadri esistenti e relativi a zone dell'edificio non incluse nell'appalto potranno essere spostati dalla posizione originaria e ricollocati nella nuova posizione, previo distacco dei cavi di alimentazione dei circuiti esistenti e successivo allaccio degli stessi nella posizione definitiva prevista in progetto.

Nell'esecuzione dei lavori, sarà a completo carico della ditta esecutrice approntare tutte le eventuali modifiche, integrazioni e variazioni che saranno ritenute necessarie per il corretto funzionamento del quadro e della parte di impianto ad esso sotteso, inclusa la fornitura in opera di tutti i materiali e le lavorazioni che si renderanno necessari, anche se non esplicitamente riportato negli elaborati di progetto, per ripristinare lo stato esistente.

I quadri spostati dovranno essere sottoposti a verifica funzionale finale da parte della ditta esecutrice dei lavori, che dovrà redigere apposito verbale, da fornire in copia alla Direzione dei Lavori, dal quale risulti esplicitamente dichiarata la funzionalità e l'affidabilità del quadro a tutti gli effetti e ai sensi della legge 5.3.90 n. 46.

#### *2.1.1.7 ELENCO DEI QUADRI ELETTRICI OGGETTO DELL'APPALTO: SPECIFICHE TECNICHE*

I quadri elettrici da realizzare e da adeguare sono a seguito elencati ai fini della definizione delle condizioni di prova e delle specifiche tecniche di riferimento per la loro esecuzione.

- quadro TQ.1 distribuzione P.T. (adeguamento ed integrazione)
- quadro TQ.6 radiologia P.T. (adeguamento ed integrazione)
- quadro TQ.1M servizio mortuario
- quadro TQ.T tac servizi
- quadro QUTAM UTA servizio mortuario (esistente a bordo macchina)

#### *2.1.1.8 SPECIFICHE TECNICHE DEI MATERIALI DA IMPIEGARE PER I QUADRI ELETTRICI*

Per ogni tipologia dei materiali da impiegare per la realizzazione dei quadri elettrici, potranno essere usati esclusivamente apparecchiature e materiali aventi marcatura CE, IMQ o equivalente Europeo.

#### 2.1.1.8.1 CARPENTERIE MODULARI PER QUADRI DI DISTRIBUZIONE SECONDARIA

I quadri elettrici secondari con carpenterie del tipo modulare, per installazione a parete a vista o incassata entro muratura, dovranno essere della stessa tipologia dei quadri esistenti ed avere le seguenti caratteristiche di prestazione:

- tensione nominale: 660 V
- tensione di esercizio: 400 V
- tensioni di prova:
  - circuiti ausiliari: 2 kV
  - circuiti di potenza: 3.5 kV
- corrente di breve durata (max): 10 kA
- struttura modulare autoportante in lamiera metallica, spessore minimo 10/10 di mm, dimensionata in funzione delle apparecchiature da contenere e rilevabili sugli schemi elettrici, per versioni previste con installazione a parete o ad incasso;
- supporti interni con eventuale piastra di fondo per installazione di profilati normalizzati DIN per fissaggio a scatto di apparecchiature modulari e morsettiere a passo DIN;
- elementi di fissaggio per installazione a parete o ad incasso, secondo la versione prevista;
- pannelli frontali con supporti per etichette di segnalazione dei circuiti e portelle frontali in materiale trasparente su cerniere per apertura e chiusura a scatto
- grado di protezione meccanica secondo quanto indicato negli elaborati di progetto con valori minimi IP 40 fino a IP 55 (in funzione della luogo di installazione)

Nella costruzione dei quadri, dovranno essere rispettate le disposizioni e le prescrizioni indicate per i quadri principali.

Le dimensioni e la capacità dei centralini indicate negli elaborati di progetto sono da considerare come dimensioni minime; il costruttore dovrà provvedere ai calcoli di verifica termica del quadro, secondo quanto indicato dalle norme CEI 17.13.1 e CEI 17.13/3, adeguando, se necessario, le dimensioni della carpenteria stessa.

#### 2.1.1.8.2 INTERRUPTORI AUTOMATICI MAGNETOTERMICI IN SCATOLA ISOLANTE

Dovranno essere costruttivamente conformi alle norme CEI 17.5 e successive varianti. Per i quadri da adeguare, dovranno essere della stessa casa costruttrice di quelli già presenti sui quadri esistenti.

Saranno costituiti essenzialmente da un contenitore in materiale isolante stampato nel cui interno saranno racchiuse tutte le parti attive dell'interruttore.

Tali parti attive sono costituite essenzialmente da un contatto principale fisso per ogni polo situato sulla parte superiore del contenitore in intimo collegamento con i codoli esterni per l'attestazione delle linee in cavo di partenza; un contatto principale mobile inferiore ogni polo che ne permetta tramite una leva di comando posta sulla parte frontale del contenitore, la chiusura o l'apertura.

Tale operazione dovrà essere indipendente dalla forza o velocità esercitata sulla leva di manovra in modo da non innescare un arco tra i due contatti, e pertanto sarà effettuata tramite un meccanismo a scatto.

Caratteristiche elettriche principali:

- numero poli: 3-4
- tensione nominale: 690 V
- tensione di prova: > 3 kV
- frequenza nominale: 50 Hz
- temperatura ambiente di riferimento: 45 °C
- corrente nominale max: fino a 1600 A

Gli interruttori scatolati saranno del tipo ad attacchi posteriori, ove non diversamente indicato.

Di norma saranno di tipo fisso fino a 800 A; per portate superiori dovranno essere in esecuzione estraibile o sezionabile, salvo se diversamente indicato.

Il valore del potere di interruzione nominale dovrà essere riferito al potere di interruzione di servizio (Ics), mentre il valore nominale della portata, espresso in ampere, sarà rilevabile dalle tavole di progetto.

Nei casi in cui impiegati per le commutazioni rete-gruppo dovranno essere dotati di motorizzazioni con comando elettrico attraverso sorgente autonoma di energia; la manovra della motorizzazione dovrà essere possibile anche in selezione manuale. Gli interruttori impiegati come commutatori rete/gruppo dovranno essere dotati di interblocco meccanico che impedisca la possibilità di errata manovra.

L'interruttore sarà dotato di appositi dispositivi magnetotermici (sganciatori di massima corrente uno per fase). Essi avranno sede sulla parte inferiore del contenitore con riposto sul fronte dei regolatori di taratura manuale.

Tali dispositivi saranno composti da uno sganciatore termico ad intervento ritardato che dovrà assicurare la protezione contro i sovraccarichi e di uno sganciatore magnetico ad intervento istantaneo che dovrà assicurare la protezione contro i sovraccarichi elevati, i corto circuiti ed i contatti indiretti.

I contatti mobili in caso di intervento di tali sganciatori si dovranno aprire anche se la leva di manovra è mantenuta in posizione di chiuso.

A tale proposito la leva di manovra dovrà individuare tre posizioni dei contatti:

- interruttore chiuso;
- interruttore aperto manualmente;
- intermedio interruttore aperto automaticamente dagli sganciatori.

Accessori applicabili:

- spina e cavo per segnalazione a distanza;
- n. 3 contatti ausiliari per telegestione (aperto, chiuso, scatto relè);
- bobina di apertura;
- bobina per apertura a sicurezza positiva;
- bobina di chiusura;
- motorizzazione (ove prevista dagli elaborati di progetto).

Le motorizzazioni dovranno avere tensione di alimentazione idonea ad essere allacciata ai soccorritori ausiliari di cabina esistenti.

#### 2.1.1.8.3 INTERRUITORI AUTOMATICI MAGNETOTERMICI MODULARI

Dovranno essere costruttivamente conformi alle norme CEI 23-3, IEC 947.2 e successive varianti; per i quadri da adeguare, dovranno essere della stessa casa costruttrice di quelli presenti sui quadri esistenti.

Saranno costituiti da un contenitore in materiale isolante stampato nel cui interno saranno racchiuse tutte le parti attive dell'interruttore.

Le parti attive sono costituite essenzialmente da un contatto principale fisso per ogni polo situato sulla parte superiore del contenitore in intimo collegamento con i codoli esterni per l'attestazione delle linee in cavo di partenza.

Un contatto principale mobile inferiore (uno per ogni polo) permetterà tramite una leva di comando posta sulla parte frontale del contenitore, la chiusura o l'apertura di detto.

Tale operazione risulterà essere indipendente dalla forza o velocità esercitata sulla leva di manovra.

Caratteristiche elettriche principali:

Caratteristiche elettriche principali:

- |  |   |
|--|---|
| - numero poli:                           | 2-3-4   |
| - tensione d'isolamento:                 | 500 V   |
| - tensione di prova:                     | > 3 kV  |
| - temperatura ambiente di riferimento:   | 30 ÷ 40 °C                                    |
| - corrente nominale max:                 | 100 A   |
| - potere di interruzione simmetrico Ics: | 25-10-6 kA secondo le indicazioni di progetto |

- curve di intervento: di tipo C, B, D, K secondo le indicazioni di progetto

L'esecuzione sarà idonea per installazione a scatto su profilo unificato DIN.

Verranno collegati alle barre distributrici mediante accessori che ne facilitino lo smontaggio, senza dover togliere la tensione.

L'interruttore sarà dotato di appositi dispositivi magnetotermici; lo sganciatore termico ad intervento ritardato dovrà assicurare la protezione contro i sovraccarichi e lo sganciatore magnetico ad intervento istantaneo dovrà assicurare la protezione contro i sovraccarichi elevati e i corto circuiti.

Il valore di taratura del primo sarà pari o superiore a quello della corrente nominale termica dello sganciatore, il secondo pari o superiore a quello della corrente nominale termica dell'utenza.

I contatti mobili, in caso di intervento di tali sganciatori, si dovranno aprire.

Saranno rilevabili dalle tavole di progetto e dalle specifiche, il valore nominale della portata, il potere di interruzione e la curva di intervento.

#### 2.1.1.8.4 BLOCCHI E RELE' DIFFERENZIALI PER INTERRUTTORI IN SCATOLA ISOLANTE

I blocchi e i relè differenziali per interruttori scatolati dovranno essere costruttivamente conformi alle norme CEI EN 60947-2, IEC 255-4 e IEC 801-2-3-4-5; per i quadri da adeguare, dovranno essere della stessa casa costruttrice di quella dei blocchi differenziali presenti sui quadri esistenti.

Saranno costituiti da un contenitore in materiale isolante nel cui interno saranno racchiuse tutte le parti attive del relè ed il toroide per i blocchi differenziali. Le tipologie previste saranno del tipo a blocco applicabile alla parte inferiore del corpo dell'interruttore magnetotermico scatolato, contenente al suo interno anche il toroide, o del tipo a relè con toroide separato. In entrambi i casi dovrà essere prevista l'alimentazione del relè attraverso la tensione della rete protetta e la connessione al dispositivo di apertura (sganciatore) del blocco di interruzione.

Sulla parte frontale del corpo del relè o del blocco differenziale dovranno essere presenti il tasto di prova, i dispositivi per la regolazione della sensibilità, della soglia di intervento e dei tempi o ritardi di intervento, i dispositivi di segnalazione di intervento su guasto a terra, i dispositivi di segnalazione di preallarme di intervento. I dispositivi di regolazione della sensibilità (soglie e tempi di intervento) dovranno essere regolabili a mezzo di attrezzo e con possibilità di bollatura anti manomissione.

Caratteristiche elettriche principali:

- |  |   |
|--|---|
| - tensione nominale:                   | da 200 a 550V                                 |
| - frequenza nominale:                  | 50 Hz   |
| - temperatura ambiente di riferimento: | 30 + 40 °C                                    |
| - sensibilità differenziale:           | fissa o regolabile                            |
| - soglie di intervento differenziale:  | fissa da 30 mA – regolab. da 30 mA fino a 30A |
| - tempi di intervento:                 | fisso: istantaneo – regolb: da 0 a 1 secondo; |
| - classe di intervento:                | AC o A.                                       |

I toroidi da associare a relè differenziali potranno essere del tipo apribile o fisso e di dimensioni idonee a contenere il cavo o i cavi da proteggere; il toroide sarà collegato al relè mediante cavi aventi il minimo sviluppo di lunghezza.

#### 2.1.1.8.5 INTERRUTTORI AUTOMATICI MAGNETOTERMICI MODULARI CON BLOCCO DIFFERENZIALE

Dovranno essere costruttivamente conformi alle norme CEI 23.18 IEC 974-2 e varianti; per i quadri da adeguare, dovranno essere della stessa casa costruttrice di quelli presenti sui quadri esistenti.

Saranno costituiti da un contenitore in materiale isolante stampato nel cui interno saranno racchiuse tutte le parti attive dell'interruttore.

Tali parti attive sono costituite essenzialmente da un contatto principale fisso per ogni polo situato sulla parte superiore del contenitore in intimo collegamento con i codoli esterni per l'attestazione delle linee in cavo di partenza; il blocco differenziale sarà costituito da corpo separato, collegabile meccanicamente ed elettricamente con il blocco di interruzione magnetotermica.

Per il blocco differenziale, un contatto principale mobile permetterà tramite una leva di comando posta sulla parte frontale del contenitore, la chiusura o l'apertura.

Tale operazione risulterà essere indipendente dalla forza o velocità esercitata sulla leva di manovra.

Caratteristiche elettriche principali:

- numero poli: 2 - 3 - 4
- tensione nominale: 220/415 V
- frequenza nominale: 50 Hz
- temperatura ambiente di riferimento: 30 ÷ 40 °C
- corrente nominale max: 100 A
- potere di interruzione simmetrico Ics: 25-10-6 kA secondo le indicazioni di progetto
- curve di intervento: di tipo C, B, D, K secondo le indicazioni di progetto
- corrente nominale di intervento differenziale: 30mA, 300mA, 500mA secondo le indicazioni di progetto
- classe di intervento del dispositivo differenziale: AC - A - B
- tempo di intervento: istantaneo o selettivo, secondo le indicazioni di progetto

L'esecuzione sarà del tipo a scatto per montaggio su profilato unificato DIN.

Blocco magnetotermico:

- per questa soluzione l'interruttore sarà dotato di appositi dispositivi magnetotermici, (sganciatori di massima corrente uno per fase). Essi avranno sede sulla parte inferiore del contenitore con riposto sul fronte dei regolatori di taratura manuale.

Tali dispositivi saranno composti da uno sganciatore termico ad intervento ritardato che dovrà assicurare la protezione contro i sovraccarichi e di uno sganciatore magnetico ad intervento istantaneo che dovrà assicurare la protezione contro i sovraccarichi elevati e i corto circuiti.

Il valore di taratura del primo sarà pari o superiore a quello della corrente nominale termica dello sganciatore, il secondo pari o superiore a quello della corrente nominale termica dell'utenza.

I contatti mobili in caso di intervento di tali sganciatori si dovranno aprire.

Blocco differenziale:

- per questa soluzione sarà previsto l'equipaggiamento con un dispositivo di sgancio rilevatore della corrente differenziale a mezzo di un trasformatore di corrente di tipo toroidale, il tutto in modo da costituire un gruppo compatto.

Tale dispositivo dovrà fornire una protezione contro i pericoli di incendio causa guasti a terra dovuti a degradazione dell'isolamento dei conduttori e fornire protezione efficace delle persone da contatti diretti o indiretti o da conduttori in tensione ad integrazione delle misure obbligatorie previste dalle norme antinfortunistiche.

Sul fronte del contenitore dovrà essere riportato il pulsante di prova "test" e quello di ripristino.

Dispositivi differenziali di classe AC garantiranno l'intervento per guasti a terra con correnti di tipo alternato; dispositivi differenziali di classe A garantiranno l'intervento per guasti a terra con correnti sia di tipo alternato che con componenti pulsanti e unidirezionali; dispositivi differenziali di classe B garantiranno l'intervento per guasti a terra con correnti di tipo alternato, con componenti pulsanti unidirezionali e con correnti continue.

Saranno rilevabili dalle tavole di progetto e dalle specifiche, il valore nominale della portata, il valore della corrente differenziale, il potere di interruzione e la curva di intervento.

#### 2.1.1.8.6 INTERRUTTORI DI MANOVRA – SEZIONATORI MODULARI E SCATOLATI

Dovranno essere costruttivamente conformi alle norme CEI 23-3 e successive varianti, IEC 408 ed IEC 669-1. Per i quadri da adeguare, dovranno essere della stessa casa costruttrice delle apparecchiature presenti sui quadri esistenti.

Saranno costituiti essenzialmente da una scatola (contenitore) in materiale isolante stampato nel cui interno saranno racchiuse tutte le parti attive dell'interruttore.

Tali parti attive sono costituite essenzialmente da un contatto principale fisso per ogni polo situato sulla parte superiore del contenitore in intimo collegamento con i codoli esterni per l'attestazione delle linee in cavo di partenza.

Un contatto principale mobile inferiore per ogni polo che permetta tramite una leva di comando posta sulla parte frontale del contenitore, la chiusura o l'apertura di detto.

Tale operazione risulterà essere dipendente dalla forza o velocità esercitata sulla leva di manovra.

Caratteristiche elettriche principali:

- numero poli:	2 - 3 - 4
- tensione d'isolamento per apparecchi modulari:	500 V
- tensione di isolamento per apparecchi scatolati:	690 V
- frequenza nominale:	50 Hz
- temperatura ambiente di riferimento:	30 + 40 °C
- corrente nominale max per apparecchi modulari:	fino a 100 A
- corrente nominale max per apparecchi scatolati:	fino a 630 A

L'esecuzione sarà del tipo a scatto per montaggio su profilo unificato DIN per i modulari o su piastra di fissaggio per gli apparecchi scatolati.

Il comando potrà essere a leva o rotativo, con possibilità di sistema di blocco porta, ove previsto. Saranno rilevabili dalle tavole di progetto e dalle specifiche il valore del potere di interruzione simmetrico e il valore nominale della portata.

#### 2.1.1.8.7 INTERRUTTORI DI MANOVRA – SEZIONATORI MODULARI CON FUSIBILI

Dovranno essere costruttivamente conformi alle norme CEI 32/4 e successive varianti. Per i quadri da adeguare, dovranno essere della stessa casa costruttrice delle apparecchiature presenti sui quadri esistenti.

Saranno costituiti da una scatola (contenitore) in materiale isolante stampato nel cui interno saranno racchiuse tutte le parti attive dell'interruttore.

Tali parti attive sono costituite essenzialmente da due contatti principali fissi per ogni polo situati sulla parte superiore e inferiore del contenitore, in intimo collegamento con i codoli esterni per l'attestazione delle linee in cavo di partenza.

Un sistema mobile fulcrato alla base e contenente i fusibili nel numero richiesto, permetterà l'inserimento o il disinserimento degli stessi, consentendone anche l'estrazione e la sostituzione.

Tale operazione risulterà essere dipendente dalla forza o velocità esercitata sul sistema di manovra.

Caratteristiche elettriche principali:

- numero poli:	1 - 2 - 3 - 4
- tensione d'isolamento:	500 V
- frequenza nominale:	50 Hz
- temperatura ambiente di riferimento:	30 + 40 °C
- corrente nominale max per gruppi:	20 - 32 - 50 - 125 A

L'esecuzione sarà del tipo a scatto per montaggio su profilo unificato DIN.

I fusibili saranno di tipo cilindrico tipo con categoria di impiego gG.

Saranno rilevabili dalle tavole di progetto e dalle specifiche, il valore del potere di interruzione simmetrico e il valore nominale della portata, la portata ed il tipo di intervento dei fusibili.

#### 2.1.1.8.8 APPARECCHI AUSILIARI, DI COMANDO E MISURA PER TENSIONI FINO A 1000V

Dovranno essere costruttivamente conformi alle norme CEI 17.13, CEI 17.4, CEI 23.9, CEI IEC 337.1 e 337.2, IEC 158.1 e successive varianti. Per i quadri da adeguare, dovranno essere della stessa casa costruttrice delle apparecchiature presenti sui quadri esistenti.

Rientrano in questa sezione tutti quegli apparecchi "modulari" che permettono di realizzare comandi ausiliari a distanza e non ad integrazione degli organi di comando e gli strumenti di indicazione e misura per installazione su quadro.

Tali apparecchi sono:

- relè passo-passo fino a 16 A
- relè ausiliari
- contattori modulari da 20/40/63 A
- contattori in classe AC3 tripolari e tripolari+N
- interruttori salvamotori
- pulsanti fino a 16 A
- prese di corrente bipolari fino a 16 A
- interruttori orari fino a 16 A di tipo programmabile (giornaliero – settimanale)
- trasformatori monofasi fino a 1000 VA, 220/24V per circuiti ausiliari FELV
- suonerie e ronzatori
- selettori fino a 16 A
- relè temporizzati 16 A
- gemme luminose
- contatti ausiliari
- amperometri da quadro: classe 0.5 – portate 1-5-10 A
- voltmetri da quadro: classe 0.5 – portata 500V
- trasformatori amperometrici
- commutatori voltmetrici
- commutatori amperometrici

L'esecuzione sarà del tipo a scatto per montaggio su profilo unificato DIN.

#### 2.1.1.8.9 SCARICATORI DI SOVRATENSIONE

Dovranno essere costruttivamente conformi alle norme CEI 37.1, NF C 61740, IEC 61643-1, IEC 1024, DIN VDE 0185, DIN VDE 0675.

Saranno essenzialmente costituiti da un corpo in scatola isolante contenente lo spinterometro e i componenti per la riduzione della tensione e degli archi residui; il corpo potrà essere in unico blocco (monoblocco) o per blocchi singoli per ogni polo protetto. La scatola di contenimento dovrà essere adeguatamente dimensionata per resistere alle sollecitazioni presenti nella fase di scarica; essa dovrà inoltre essere dotata frontalmente di dispositivo di segnalazione di scarica avvenuta, per consentirne la sostituzione. Indipendentemente dalla classi di funzionamento, gli scaricatori dovranno avere, in generale alta capacità di scarica, elevato grado di protezione, tempi di intervento rapidi.

Caratteristiche elettriche principali:

- |   |              |
|---|--------------|
| - numero poli:                                  | 3 - 4        |
| - tensione di esercizio max ammissibile:        | 255 V        |
| - frequenza nominale:                           | 50 Hz        |
| - temperatura ambiente di riferimento:          | 30 + 40 °C   |
| - potere nominale di scarica Isn:               |              |
| - in classe B:                                  | fino a 75 KA |
| - in classe B-C:                                | fino a 30 KA |
| - in classe C:                                  | fino a 15 KA |
| - forma d'onda di scarica:                      | 8/20 µs      |
| - tensione residua Usp (livello di protezione): |              |

- in classe B: < 3.5 KV onda 1.2/50  $\mu$ s
- in classe B-C: < 2 KV onda 8/20  $\mu$ s
- in classe C: < 1.5 KV onda 8/20  $\mu$ s
- resistenza di isolamento: > 10<sup>3</sup> M $\Omega$
- grado di protezione: minimo IP20.

L'esecuzione sarà del tipo a scatto per montaggio su profilo unificato DIN.

Gli scaricatori dovranno essere installati in modo da realizzare il collegamento ai cavi da proteggere nel punto possibilmente più vicino all'ingresso degli stessi nel quadro; essi dovranno essere protetti per ciascuna fase, neutro incluso, mediante dispositivi di massima corrente costituiti da fusibili di categoria d'impiego gG della portata indicata negli elaborati di progetto, contenuti entro sezionatori porta fusibili.

Il collegamento tra le parti attive dei cavi da proteggere e lo scaricatore dovrà avere la minima lunghezza possibile ed essere eseguito con cavi unipolari di sezione idonea (almeno la stessa sezione del cavo protetto) e comunque non inferiore a 16 mm<sup>2</sup>; il collegamento dell'uscita degli scaricatori al nodo di terra del quadro o di zona, dovrà essere realizzato con cavo avente il minimo sviluppo di lunghezza e avente sezione pari alla sezione dei cavi protetti, con valore minimo di 16 mm<sup>2</sup>.

### 2.1.2 CANALIZZAZIONI E TUBAZIONI

Dovranno essere impiegati come segue:

- condutture in vista : canali porta cavi e tubi.
- condutture incassate in muratura e cavidotti interrati: tubi.

Stipamento:

Il diametro interno dei tubi sarà pari ad almeno : 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi

Il rapporto tra l'area del canale o passerella a sezione diversa dalla circolare, e l'area della sezione retta occupata dai cavi sarà pari ad almeno : 1,5

Scelta del tipo di tubo e canale

Tubo per installazione in ambienti ordinari: in polivinilcloruro (PVC), tipo pesante autoestinguente:

- rigido per posa a vista, all'interno di controsoffitto e ad incasso in muratura, per derivazioni da canale di distribuzione;
- flessibile per posa incassata in muratura e/o sotto pavimento, per distribuzione terminale alle utenze ed apparecchi.

Accessori per tubo porta cavi:

- pezzi speciali: raccordi, pressatubi, curve, giunti per ottenere il grado di protezione richiesto.

Tubo per installazione in ambienti speciali (locali tecnologici, ambienti esterni):

- in polivinilcloruro (PVC), tipo rigido e pesante;
- guaina spiralata tipo merlet;

Accessori per tubo porta cavi:

- pezzi speciali: raccordi, pressatubi, curve, giunti per ottenere il grado di protezione richiesto.

Tubo per cavidotti interrati:

- in polietilene ad alta densità a doppia parete di tipo flessibile pesante (resistenza allo schiacciamento: deformazione  $\leq$  10% a 750 N per 10 minuti).

Canale porta cavi da distribuzione (sempre con coperchio) con grado di protezione IP40:

- in materiale isolante, conforme a Norme CEI 23-19

- in lamiera metallica zincata.

Accessori per canale da distribuzione:

- pezzi speciali (curve piane e per salita/discesa a 90°, a 45°- deviazioni a "T" piane o in discesa; chiusure);
- setti interni di separazione.

Canale porta cavi e porta apparecchi (sempre con coperchio) con grado di protezione IP40:

- in PVC autoestinguente con setti di separazione per un minimo di 2 scomparti (tipo a parete o cornice-battiscopa);
- installazione a vista a parete, orizzontale o verticale.

Accessori per canale porta cavi e porta apparecchi:

- pezzi speciali (come per i canali da distribuzione);
- scatole porta apparecchi da canale per installazione di frutti con relativi accessori.

In generale dovranno saranno utilizzati i seguenti materiali per la realizzazione delle vie cavi:

- Tubazioni e guaine
- tubo in PVC pesante rigido UNEL 37118 posato in vista, nel contro soffitto o sotto pavimento;
- tubo corrugato in PVC tipo UNEL 37121 (serie pesante/ per posa solo incassata a parete o sotto pavimento);
- tubo flessibile in polietilene pesante ad alta densità a doppia parete per cavidotti interrati;
- tubo per cavidotto in PVC rigido autoestinguente di tipo pesante per cavidotti principali sotto pavimento o incassati per colonne montanti, ove previste;
- guaina flessibile in materiale plastico autoestinguente con spirale interna di rinforzo in PVC per derivazioni utenze in locali tecnologici;
- Tubazioni per cavidotti interrati e sotto pavimento
- tubo in polietilene ad alta densità a doppia parete di tipo flessibile pesante (resistenza allo schiacciamento: deformazione  $\leq 10\%$  a 750 N per 10 minuti).
- Canali in lamiera metallica
- canale a sezione rettangolare in lamiera metallica zincata con coperchio, grado di protezione IP40, per posa delle linee elettriche dorsali principali, per distribuzione secondaria e per impianti di segnale e speciali;
- Canali in pvc
- canale in PVC da distribuzione con setti interni di separazione e traverse per tenuta dei cavi per distribuzione segnali e impianti speciali;
- canalina in PVC autoestinguente a più scomparti per sezione energia e segnali, da parete o del tipo a cornice-battiscopa, per distribuzione terminale con scatole accessorie per frutti della serie civile;

#### Tubazioni

Tutte le tubazioni in materiale isolante dovranno avere il certificato di prova di infiammabilità con filo incandescente 850° e risponderanno alle norme CEI 20-37 II parte.

Nella scelta del diametro del tubo da utilizzare si procederà al calcolo del coefficiente di riempimento della canalizzazione per opera dei cavi, tale coefficiente non supererà mai il 30% dello spazio offerto dal tubo.

Le tubazioni vuote saranno tutte dotate di guida flessibile in nylon lasciata come traino.

Il diametro interno minimo per tutti i tubi è di 16 mm. Occorre inoltre tenere presente che nella installazione i raggi di curvatura in relazione al diametro, saranno tali da non formare strozzature che danneggerebbero la sfilabilità dei cavi, il raggio di curvatura dei tubi comunque non sarà inferiore a 10 diametri.

Non verranno posati nelle tubazioni, raccordi a gomito con angolo minore o uguale a 90 gradi, come pure non saranno collocate tubazioni a intimo contatto con tubazioni idriche, per riscaldamento, gas, ecc.

Il fissaggio delle tubazioni a parete o soffitto avverrà solo a mezzo collare o sistemi analoghi.

Le tubazioni saranno distanziate di almeno 20 cm da superfici calde, tenendo conto anche delle dilatazioni che si possono verificare durante il normale funzionamento dell'impianto e di almeno 3 cm dalla superficie di altri tubi, condotti ecc.

Tubi porta cavi UNEL 37121: saranno utilizzati solo sotto traccia; non saranno previsti passaggi in parete sotto intonaco che abbiano un andamento trasversale sulla parete medesima: si avrà cura d'installare le tubazioni in senso orizzontale o verticale al pavimento, intervallando l'installazione con cassette rompi tratta. La profondità della traccia sarà tale che tra l'esterno delle tubazioni e l'intonaco finito rimangano quattro centimetri.

L'attestazione fra tubo e tubo o fra tubo e scatola avverrà esclusivamente a mezzo di bocchettoni o mediante l'interposizione di scatole di derivazione o sfilaggio con raccordi maschio femmina; l'eventuale giunzione fra tubazioni differenti, ove non disponibili pezzi speciali di serie, avverrà solo tramite scatole.

Le tubazioni in vista saranno messe in opera parallelamente e vicino alle strutture, ai solai, alle pareti ecc. e fissate ad essi con sostegni in profilati metallici zincati, fascette, collari e staffe.

I sostegni saranno distanziati quanto necessario per assicurare un buon fissaggio delle tubazioni ed evitarne la flessione, in ogni caso la loro distanza non sarà superiore a 1,5 m.

La giunzione tubo-tubo, tubo - cassetta di derivazione o tubo apparecchiature sarà effettuata tramite raccorderia che assicuri il grado di protezione richiesto.

I tubi di riserva saranno chiusi con tappi filettati e resteranno tappati anche dopo la fine dei lavori.

All'interno delle tubazioni non sono ammesse giunzioni o derivazioni di cavi di qualsiasi natura; le derivazioni o le giunzioni (quest'ultime solo se motivate da effettiva necessità ed espressamente autorizzate dalla D.L.) potranno essere eseguite solo all'interno di scatole e cassette di derivazione e impiegando esclusivamente morsettiere isolate.

I tubi di riserva saranno chiusi con tappi e resteranno tappati anche dopo la fine dei lavori. Nelle tubazioni esterne l'Appaltatore eseguirà sigillature a tenuta d'acqua in corrispondenza dell'uscita dei cavi dai tubi protettivi.

Per evitare il pericolo di convogliamento d'acqua, l'eventuale ingresso e l'uscita di tubi da cassette, quadri ed armadi saranno effettuati in contro pendenza.

#### Guaine e tubazioni flessibili

Le guaine flessibili saranno normalmente in nylon rinforzato da filo interno con opportuni bocchettoni passo PG. In generale, alle estremità di ogni tipo di guaina saranno montati raccordi atti a garantire il grado di isolamento e un solido accoppiamento meccanico tra tubo o canale e tubo flessibile o apparecchiatura cui si collega, in modo da evitare la possibilità di sfilaggio anche esercitando sforzi di trazione e flessione dell'ordine di quelli tollerabili dal tubo (a tale scopo che i raccordi saranno approvvigionati dallo stesso fornitore dei tubi flessibili.).

Qualora un'estremità del flessibile rimanga temporaneamente scollegata, questa sarà chiusa con tappi provvisori onde evitare l'ingresso d'acqua o materiali estranei e proteggere la filettatura del raccordo.

I tubi flessibili con calza in acciaio zincato saranno usati nei collegamenti tra il tubo zincato e le apparecchiature di norma soggette a vibrazioni ed in alcuni casi fra il tubo e la passerella; la loro lunghezza sarà adeguata al tipo ed alla sezione del cavo e comunque non superiore a 1,5 m. se non diversamente prescritto; saranno impiegati dove esiste la possibilità di scorrimenti per dilatazioni termiche o per rotazioni di apparecchiature.

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

In corrispondenza dei raccordi ai canali porta cavi saranno prese opportune precauzioni per evitare l'ingresso dell'acqua nei tubi, al fine di garantire il grado di tenuta IPXX desiderato dovranno essere adottati bocchettoni con idonea gomma in grado di stringere il cavo.

#### Tubazioni per cavidotti interrati

I tubi portacavi interrati saranno alloggiati ad una profondità non inferiore a 60 cm dal piano campagna su letto di sabbia o pozzolana; il rinterro dovrà essere eseguito per una altezza fino al 60% con materiale di cava (pozzolana o sabbia) e per il restante con materiale proveniente dallo scavo opportunamente vagliato, nelle zone a verde, e con compattato nelle zone oggetto di successiva pavimentazione o bitumazione.

Le tubazioni per cavidotti interrati dovranno inoltre:

- avere i giunti di tipo a bicchiere sigillati con apposito collante, o di tipo filettato per evitare lo sfilamento e le infiltrazioni di acqua;
- essere protetti con copponi in calcestruzzi vibrato nei tratti ove sia prevedibile il transito di automezzi pesanti;
- essere previsti pozzetti di ispezione in corrispondenza ai cambiamenti di direzione e ad intervalli non superiori a 25 m nei tratti rettilinei;
- essere posati con pendenza verso un pozzetto per evitare il ristagno dell'acqua nei tratti rettilinei;
- essere posati con pendenza verso l'esterno nei tratti entranti in edifici, per evitare l'ingresso di acqua;
- avere pozzetti senza fondo, o comunque con fori adeguati ad evitare il ristagno dell'acqua.

Nelle tubazioni esterne l'Appaltatore eseguirà sigillature a tenuta d'acqua in corrispondenza dell'uscita dei cavi dai tubi protettivi.

Per evitare il pericolo di convogliamento d'acqua, l'eventuale ingresso e l'uscita dei tubi da cassette, quadri ed armadi, sarà effettuato in contropendenza.

**Canali porta cavi e passerelle in lamiera metallica zincata**

Saranno del tipo prefabbricato in lamiera spessore non inferiore a 15/10, dotati di coperchio e con grado di protezione IP40; sopporteranno, con sostegni ogni 1,5 m un carico uniformemente distribuito di circa 70 kg/m.

Tutti i pezzi speciali (curve, incroci, derivazioni, riduzioni, setti separatori, ecc..) saranno del tipo prefabbricato con le stesse caratteristiche dei canali e dotate di rispettivo coperchio. La giunzione tra i vari elementi sarà eseguita per mezzo di piastre adatte a mantenere la continuità metallica ed il grado di protezione e ciò allo scopo di eliminare cavallotti con corda di rame, per l'esecuzione dell'impianto di messa a terra.

I canali in lamiera d'acciaio saranno zincati con procedimento sendzimir.

I canali potranno essere internamente attrezzati con setti metallici di separazione, correnti longitudinalmente, per consentire la suddivisione con separazione di cavi di energia o la separazione di cavi di segnale relativi ad impianti diversi o di caratteristiche costruttive diverse (ad esempio, la separazione tra cavi a fibra ottica e cavi in rame).

Le mensole di fissaggio e sostegno dei canali, anch'esse di tipo prefabbricato e regolabili, saranno costituite da profilato in lamiera zincata, spessore minimo 20/10 o meglio superiore, con tiranti in acciaio per fissaggio al soffitto o a formare mensole a squadra per il fissaggio a parete.

I canali saranno fissati alle mensole per mezzo di elementi di fissaggio prefabbricati.

Non sono ammesse derivazioni di alcun tipo all'interno del canale; queste saranno eseguite esclusivamente mediante scatole di derivazione fissate direttamente al canale, come precedentemente specificato.

Nei punti in cui i canali metallici verranno tagliati per eseguire pezzi a misura o forate per il passaggio dei cavi, i bordi saranno rifiniti con mezzi abrasivi provvedendo successivamente al ripristino della zincatura e/o verniciatura mediante mezzi idonei (bombolette spray, vernice a pennello ecc.).

Per le vie cavi di tratti verticali relativi a montanti e correnti all'interno di cavedi, dovranno essere installate canali o passerelle asolate, internamente attrezzate con collari fissa cavi in acciaio zincato per l'ancoraggio ed il sostegno dei cavi; i canali o le passerelle saranno disposte su mensole in profilato di acciaio zincato, ancorate alla parete con staffe in acciaio a murare, di idonea robustezza e resistenza meccanica.

#### Raccordi tra canali porta cavi metallici e tubazioni

I raccordi tra canale metallico e tubazione dovrà essere eseguita esclusivamente a mezzo di cassetta di derivazione; la cassetta dovrà essere fissata al canale metallico (lateralmente o al di sotto della base) a mezzo di viti bulloni passanti e dadi, con setti di rinforzo nella zona di canale interessato; sul canale verrà realizzata un'asola per il passaggio dei cavi di derivazione verso la cassetta, avendo cura di proteggere i cavi da abrasioni o tagli ripiegando la lamiera del canale in corrispondenza dei bordi del taglio ed eliminandone bave e residui della lavorazione. Alla cassetta di derivazione, che dovrà essere dotata internamente di morsettiere isolate, saranno attestati, a mezzo di idonea raccorderia, le tubazioni di PVC che, per il tratto corrente all'interno di controsoffitti o per almeno 50 cm in tutti gli altri casi, sarà costituito da guaina flessibile spiralata; la guaina spiralata sarà quindi raccordata con le tubazioni di PVC previste per la prosecuzione dell'impianto a valle della derivazione.

#### Canali porta cavi in pvc

Saranno realizzati in materiale isolante, conforme a Norme CEI 23-19 e CEI 23-32; potranno essere del tipo impiegabile per la distribuzione principale, o del tipo a cornice-battiscopa per la distribuzione terminale ed equipaggiabile con scatole porta apparecchi della serie civile.

Per entrambi i tipi dovranno essere in materiale autoestinguente, a più scomparti separati internamente e completi di coperchio, accessori e pezzi speciali (angoli piani, angoli interni ed esterni, derivazioni a "T", terminali, coprigiunti, scatole di derivazione, traversine per tenuta cavi ecc.).

L'installazione a parete avverrà mediante tasselli ad espansione in acciaio zincato di lunghezza e dimensioni idonee al peso previsto, con un passo non inferiore a 100 cm.

I canali in pvc per distribuzione primaria saranno installati a parete all'interno dei controsoffitti; i canali in pvc per distribuzione terminale saranno installati a parete, a vista.

#### Canali porta cavi e porta apparecchi in alluminio

Sarà utilizzato con posa in vista a parete ad un'altezza indicata negli elaborati di progetto, e conterrà cavi per distribuzione terminale e cavi di segnale. Il canale in alluminio dovrà essere dotato di coperchio e pezzi speciali (angoli piani, angoli interni ed esterni, derivazioni a "T", terminali, coprigiunti, traversine per tenuta cavi ecc.); l'installazione a parete avverrà mediante tasselli ad espansione in acciaio zincato di lunghezza e dimensioni idonee al peso previsto, con un passo non inferiore a 100 cm.

Il canale in alluminio dovrà essere attrezzato con scatole porta apparecchi della stessa serie del canale, complete di ogni accessorio.

### 2.1.3 SETTI TAGLIAFUOCO

Nella realizzazione delle vie cavi per la distribuzione principale dorsale, dovranno essere realizzati setti tagliafuoco negli attraversamenti di murature o solai che delimitano i compartimenti antincendio in cui l'edificio è suddiviso, secondo quanto riportato negli elaborati di progetto e le indicazioni della Direzione lavori.

In particolare, dovranno essere comunque previste setti tagliafuoco in tutti gli attraversamenti verticali dei solai, lungo le colonne montanti dei canali o delle passerelle porta cavi e negli attraversamenti verticali con tubazioni protettive.

I setti o barriere tagliafuoco dovranno avere resistenza al fuoco REI 180; saranno realizzati con cuscinetti prefabbricati autoespansivi in tessuto minerale con granuli coibenti, certificati secondo prove del C.S.I., da posizionare ai due lati del foro in modo da riempirne la superficie, a diretto contatto con i cavi e le canalizzazioni, seguiti da sigillatura con mastice o malta ad alta resistenza al fuoco. Gli spessori dovranno essere idonei, secondo i tipi di materiali impiegati, ad assicurare la resistenza al fuoco richiesta.

La barriera tagliafuoco potrà essere dotata di supporto di sostegno costituito da griglia metallica in acciaio zincato per permettere il fissaggio ed il contenimento dei cuscini, in particolare negli attraversamenti verticali di solai o volte.

I certificati di prova e di resistenza al fuoco dei materiali impiegati dovranno essere consegnati alla Direzione lavori, insieme a dichiarazione della ditta esecutrice degli spessori installati e della corretta esecuzione dei setti secondo le modalità di posa indicate dal costruttore dei materiali componenti.

#### **2.1.4 CONDUTTORI – TIPO E MODALITA' DI POSA**

In generale saranno utilizzate condutture costituite da cavi in rame con guaina (isolamento grado 4) per tutti i collegamenti di potenza all'interno ed all'esterno dell'edificio, per tutte le linee dorsali di distribuzione di I e II livello e per quelle posate in canale, passerelle e tubazioni d'acciaio zincato; per le dorsali di distribuzione secondaria dai quadri derivati di reparto ai quadri di zona e o di settore.

Conduttori in cavi di rame senza guaina (isolamento grado 3) saranno invece impiegati per la distribuzione secondaria (punti luce, prese, alimentazioni dirette) quando le vie cavi (tubazioni di protezione) sono in materiale plastico autoestinguente.

Conduttori in rame flessibili con guaina o senza guaina.

I conduttori dovranno essere tutti in rame, provenire da primarie case costruttrici, rispondere alle norme CEI 20-22, 20-13, 20-37/38 (parte I, II, III)

Saranno impiegati i tipi sotto elencati posati in opera come indicato in progetto:

tipo FG7OR 0,6/1 kV

tipo FG7R 0,6/1 kV

tipo FTG10M1 con guaina Uo/U 0,6/1kV

tipo FTG10OM1 con guaina Uo/U 0,6/1kV

tipo NO7V-K senza guaina Uo/U 450/750V

tipo FROR senza guaina Uo/U 450/750V

Tutti i conduttori, compresi quelli di terra, di protezione ed equipotenziali, saranno infilati entro canalizzazioni e/o tubazioni e risulteranno sempre sfilabili.

Conduttori, circuiti e sistemi differenti nella stessa tubazione, scatola, canale non coesisteranno salvo aver uguale grado di isolamento come previsto dalla normativa vigente.

La sezione del conduttore di neutro sarà sempre essere uguale a quella del corrispondente conduttore di fase fino ai 16 mm<sup>2</sup>; per le sezioni maggiori, il conduttore neutro potrà avere sezione pari alla metà del conduttore di fase.

La sezione del conduttore di terra PE sarà almeno uguale alla sezione del conduttore di fase quando questo ha sezione fino a 16 mm<sup>2</sup>, sezione pari a 16 mm<sup>2</sup> per conduttore aventi sezioni del conduttore di fase compreso tra 16 e 35 mm<sup>2</sup> e pari alla metà della sezione del corrispondente conduttore di fase per sezioni superiori a 35 mm<sup>2</sup>; per le linee derivate, se più circuiti hanno lo stesso percorso, il conduttore di terra PE potrà essere unico, ma la sua sezione sarà almeno uguale alla massima sezione dei singoli conduttori di fase.

Sugli schemi dei quadri sono indicati le sezioni di partenza per l'alimentazione delle varie utenze; s'intende che non varierà la sezione del conduttore durante il percorso, neppure per le derivazioni, fatto salvo quanto indicato negli elaborati di progetto per le distribuzioni terminali alle utenze, nei casi in cui il coordinamento delle protezioni è stato eseguito per la sezione minore.

Le sezioni minime previste per i cavi di alimentazione dei circuiti terminali dovranno essere comunque, ove non diversamente indicato:

- 1,5 mm<sup>2</sup> per i circuiti luce;
- 2,5 mm<sup>2</sup> per i circuiti prese e di F.M.;
- 6 mm<sup>2</sup> per i conduttori equipotenziali di masse estranee;
- 16 mm<sup>2</sup> per i conduttori equipotenziali principali e i conduttori di terra PE principali dorsali all'interno di canali o cavidotti interrati.

Tutti i conduttori saranno corredati di fascette numerate progressive all'uscita dei quadri, in tutte le scatole di derivazione in cui varieranno i percorsi nonché nei canali, cunicoli e cavedi in corrispondenza di ogni variazione di percorso o derivazione.

Tutti i terminali dei conduttori ai quadri saranno dotati di capicorda a compressione. La formazione dei cavi di potenza potrà essere multipolare o unipolare a seconda delle sezioni e dei passaggi.

La colorazione dei singoli conduttori dovrà essere conforme alle tabelle di unificazione CEI UNEL 00722-74 e 00712, ed in particolare di colori:

- giallo-verde per il conduttore di protezione PE o equipotenziale EQ

- blu chiaro per il neutro

- marrone, grigio, nero per le singole fasi

- rosso per sistemi a bassissima tensione di sicurezza (SELV).

Le derivazioni dei conduttori verranno realizzate esclusivamente entro scatole di derivazione.

Potranno essere previste le seguenti tipologie di posa per cavi e conduttori isolati:

- entro canali porta cavi o passerelle metalliche: sia con disposizione orizzontale che verticale o inclinata con cavi provvisti di guaina (isolamento grado 4);

- in cunicolo: con disposizione orizzontale con cavi provvisti di guaina (isolamento grado 4);

- entro tubazioni o canaline di PVC: in disposizione orizzontale, verticale e inclinata con cavi senza guaina (isolamento grado 3);

- entro tubazioni metalliche: in disposizione orizzontale, verticale e inclinata con cavi provvisti di guaina (isolamento grado 4);

- entro canale da distribuzione e porta apparecchi in alluminio: in disposizione orizzontale, verticale e inclinata con cavi senza guaina (isolamento grado 3);

- entro cavidotti interrati in polietilene pesante: in disposizione orizzontale con cavi provvisti di guaina (isolamento grado 4).

Per quanto concerne il tipo e la modalità di posa, i raggi di curvatura, le temperatura di posa, ecc. si dovranno seguire scrupolosamente le prescrizioni imposte dalle normative nonché le raccomandazioni delle case costruttrici.

Nella posa entro canale o passerella, i cavi saranno adagiati con ordine, diritti, fissati con legatura a fascetta ogni 2 m, specie nei tratti verticali o inclinati, rispettando un coefficiente di riempimento non superiore all'80%.

Non saranno effettuate giunzioni e derivazioni nelle canale, ma solo entro scatole

Nella posa in cunicolo, i cavi saranno posati con ordine, poggiati sul fondo perfettamente raggruppati con disposizione a pettine, in modo da assicurare una sufficiente ventilazione.

Nella posa entro tubazioni, le dimensioni delle tubazioni dovranno essere tali da assicurare un facile scorrimento dei conduttori in genere: cavi o cordine unipolari isolate.

### **2.1.5 SCATOLE DI DERIVAZIONE E DI TRANSITO – TIPI E MODALITA' DI POSA**

Le scatole di derivazione o di transito troveranno impiego tutte le volte che sussista una necessità di derivazione, smistamento o transito di conduttori; nell'ultimo caso il conduttore sarà passante senza interruzione.

Saranno impiegati i tipi sotto elencati (la posizione di installazione dei vari tipi è indicata negli elaborati di progetto):

- cassette da incasso in materiale plastico autoestinguente per pareti in muratura con coperchio in materiale autoestinguente, per distribuzione terminale alle utenze in tutti i locali aventi distribuzione terminale alle utenze in posa incassata entro muratura o sotto pavimento;

- cassette da parete o semincasso a pareti lisce, IP55, in materiale plastico autoestinguente entro i controsoffitti, su canali porta cavi, sotto i pavimenti sopraelevati e negli ambienti in cui prevista una distribuzione con posa in vista e ovunque venga richiesto un grado di protezione maggiore di IP40.

Tutte le cassette di derivazione dovranno essere dotate di una opportuna morsettiera con morsetti fissi ed isolati, fissata all'interno della medesima ed avente una sezione coordinata con i conduttori.

I morsetti per i conduttori inferiori a 6 mm<sup>2</sup> potranno anche essere del tipo a cappuccio.

Le cassette di derivazione da incasso in genere saranno installate a circa 30 cm dal pavimento o comunque secondo quanto indicato negli elaborati grafici (particolari esecutivi) e secondo le disposizioni della Direzione Lavori.

Quando più scatole da incasso di uno stesso sistema (elettrico, sicurezza, telefonico ecc.) verranno installate affiancate il coperchio potrà essere unico. Possono altresì essere ammesse cassette di derivazione uniche ma a più scomparti separati da setti purché appartenenti allo stesso sistema.

I sistemi di distribuzione elettrica IT-M dovranno avere cassette e relative vie cavi separate e distinte dagli altri sistemi di elettrici.

Nelle installazioni eseguite in tubo di acciaio zincato le cassette saranno del tipo metallico, in fusione di silumin o altro. Nelle installazioni eseguite in tubo plastico, le cassette saranno in materiale isolante autoestinguente in modo da costituire impianti ad isolamento totale.

Le cassette di derivazione posate in vista saranno provviste di imbocchi del tipo a pressacavo su piastra di chiusura; gli imbocchi saranno di dimensioni idonee a ricevere e bloccare il cavo o la tubazione. Le cassette o scatole saranno fissate alle pareti con tasselli e viti per poter agevolmente asportare la cassetta qualora particolari motivi impongano tale necessità. Le cassette ed i coperchi in metallo saranno muniti di viti per connessione di terra come da norme CEI.

## **2.1.6 APPARECCHI DI COMANDO E PRESE – TIPO E MODALITA' DI INSTALLAZIONE**

In generale, gli apparecchi di comando e le prese a spina possono essere suddivisi in:

- apparecchi della serie civile;
- apparecchi della serie industriale.

### **2.1.6.1 APPARECCHI DELLA SERIE CIVILE**

Gli apparecchi della serie civile saranno costituiti da interruttori, deviatori, invertitori e pulsanti per il comando dei circuiti luce, e da prese a spina per usi domestici e similari.

Gli apparecchi saranno composti da un frutto, contenente l'apparecchiatura di comando o di derivazione, la scatola di contenimento con relativo telaio di installazione, del tipo ad incasso o per installazione a parete di formato secondo gli standard 501 (un posto), 503 (tre posti), 504 (4 posti), 506L (fino a 7 posti), la placca di chiusura, in alluminio o in materiale plastico a seconda della destinazione e del tipo di locale. La dimensione della scatola e del telaio sarà stabilito in funzione del numero di apparecchiature da installare nel punto previsto e riportato negli elaborati; salvo casi specifici ed espressamente indicati, il formato minimo di installazione dovrà essere uniformato allo standard 503 (3 posti frutto).

Le apparecchiature dovranno essere rispondenti alle norme CEI di prodotto, essere provviste di marcatura CE e marchio IMQ o equivalente europeo; il tipo e la marca delle apparecchiature di comando e delle prese a spina deve essere esplicitamente approvato dalla D. L..

In generale, gli apparecchi per comando dell'illuminazione, saranno installati a fianco dell'ingresso e all'interno del locale, salvo se diversamente indicato.

L'altezza di installazione, poiché i vari ambienti potranno essere accessibili delle persone disabili, sarà scelta in modo da assicurare il rispetto delle prescrizioni contenute nel DM 14/06/89 n. 236, tra le quali si riportano i seguenti punti:

- gli interruttori per il comando dell'impianto di illuminazione dovranno essere posizionati in uno spazio compreso tra 60 e 140 cm, con altezza consigliata tra 75 e 140 cm;
- i campanelli ed i pulsanti di comando dovranno essere installati ad un'altezza compresa tra 40 e 140 cm, con altezza consigliata tra 60 e 140 cm;

- i pulsanti sottovetro dovranno essere posti ad un'altezza compresa tra 110 e 140 cm con altezza consigliata superiore a 120 cm;

- le prese dovranno essere poste ad un'altezza compresa tra 45 e 115 cm, con altezza consigliata tra 60 e 110 cm;

- i citofoni ed i telefoni dovranno essere posti rispettivamente ad un'altezza compresa tra 110 e 130 cm e 100 e 140 cm con altezza consigliata pari a 120 cm.

I frutti di comando luce e chiamata dovranno essere dotati di dispositivo luminescente per l'individuazione al buio, almeno limitatamente ai locali con accesso dei disabili.

L'altezza di montaggio effettiva dovrà essere concordata con la D.L. in funzione delle altezze consigliate dal D.M. suddetto.

Indipendentemente dal tipo di ambiente in cui tali apparecchiature verranno posate, l'appaltatore, prima della posa delle scatole porta frutti destinante ad apparecchi di comando dell'illuminazione a filo porta, verificherà la mano di apertura delle porte.

In generale tutti i frutti saranno alloggiati nelle apposite scatole da incasso avendo cura di prevedere per ogni scatola un posto di riserva.

Le scatole porta frutti per prese a spina dovranno essere installate, di regola e dove non diversamente indicato, ad una altezza dal pavimento non inferiore a 17.5 cm misurata rispetto all'asse del polo di terra della presa (minimo 22 cm dal punto più basso della scatola porta frutti); l'altezza di montaggio effettivo dovrà essere concordata con la D.L..

In tutte le prese per contenere agevolmente i conduttori di cablaggio la scatola di contenimento sarà sufficientemente profonda.

Gli apparecchi di comando locale e le prese di corrente della serie civile saranno del tipo da incasso con mostrina in alluminio a scelta della D.L., in armonia con l'ambiente per quanto riguarda la scelta del colore.

Gli apparecchi di comando e le prese di corrente installate entro scatole da parete, per le parti di impianto da realizzare in esecuzione in vista verranno fissate alle pareti con viti e tasselli in modo da rendere facile la rimozione e nello stesso tempo, assicurare una sicurezza nel fissaggio.

Le prese di corrente della serie civile, ove previsto, saranno installate entro torrette da pavimento a doppi servizi, composti da una sezione per energia e da una sezione per segnali, nella sezione corrispondente; tale installazione costituisce una postazione di lavoro con uso di terminale dati.

Le torrette dovranno avere una capacità complessiva non inferiore 12 moduli (frutti), di cui almeno 6 da destinare alla sezione riservata alle prese ed agli apparecchi di protezione delle stesse, di tipo bifacciale.

Le torrette, che dovranno essere idonee per l'installazione a pavimento, saranno dotate di cassetta di installazione e derivazione idonea per essere incassata entro pavimento; la cassetta, in materiale plastico o in lega metallica, sarà composta da almeno due sezioni separate mediante setti isolanti e da un coperchio di chiusura recante fori per attestazione delle ghiera di fissaggio delle torrette; le ghiera dovranno essere provviste di innesto a mezzo di filettatura e i fori di attacco delle torrette potranno essere chiuse a filo del pavimento mediante tappo metallico filettato, costituente serie degli accessori a corredo delle torrette stesse; i tappi metallici permetteranno di chiudere la cassetta di derivazione in caso di rimozione della torretta dalla sede. Le cassette di derivazione dovranno contenere, sui quattro lati, gli innesti e i pezzi speciali per l'attacco delle tubazioni o delle canaline porta cavi in PVC per gli allacciamenti elettrici e di segnale.

#### Prese a spina della serie civile

Saranno costruttivamente conformi e rispondenti a quanto prescritto dalle norme CEI 23-5, 23-16 e successive varianti (prese a spina per usi domestici o similari), e con le seguenti caratteristiche principali generali:

- tensione nominale: 250 V ca
- frequenza nominale: 50 Hz
- corrente nominale: 10/16 A

- tensione di prova per I': 2 kV
- involucro isolante: in policarbonato di tipo chiuso;
- serraggio dei conduttori: con viti;
- alveoli con schermo mobile (di sicurezza).

Saranno distinte per tipologia ed esigenze impiantistiche secondo quanto riportato sulle tavole di progetto e così suddivise:

- a) prese 2x10A+T: alveoli  $\varnothing$  4 mm posti verticalmente ad una sola parte attiva con polo di terra centrale;
- b) prese 2x10/16A+T: doppi alveoli posti verticalmente ad una sola parte attiva per spine sia a 10A -  $\varnothing$  4 mm che a 16A - 4,8 mm con unico polo di terra centrale;
- c) prese 2x10/16A+T tipo UNEL o schuko: alveoli  $\varnothing$  4,8 mm posti orizzontalmente ad una sola parte attiva per spine a 10A e 16A con contatto di terra posto lateralmente;
- d) prese 2x16A+T tipo UNEL o schuko: alveoli  $\varnothing$  4,8 mm posti orizzontalmente ad una sola parte attiva per spine a 16A con contatto di terra posto lateralmente;
- e) prese 2x16A: del tipo con innesto a scatto irreversibile;

La tipologia delle prese dovrà essere idonea principalmente a distinguere le varie sezioni impiantistiche in cui è suddiviso il sistema elettrico, ed in particolare:

- prese per servizi generali sotto alimentazione di sicurezza di Classe 15 e >15: prese di tipo a) e b);
- prese per uso computer sotto alimentazione di Classe 0 (U.P.S.), postazione di lavoro: prese di tipo c);
- prese per apparati elettromedicali alimentati con sistema IT-M: prese tipo c) e d);
- prese per alimentazione di apparecchiature alimentate con sistema SELV (24V): prese tipo e).

Le prese da installare sulle torrette portafrutto della sezione elettrica saranno del tipo c) o d) in numero indicato negli elaborati di progetto.

Le prese da installare su travi testa letto saranno del tipo a) e c); sulle travi attrezzate in genere saranno del tipo corrispondente alla destinazione d'uso in precedenza definita.

Saranno provvisti di Marchio Italiano di Qualità (IMQ) o equivalente europeo e di marcatura CE.

Le prese di diversi sistemi di energia (alimentazione ordinaria, alimentazione preferenziale Classe 15, alimentazione in continuità assoluta Classe 0, alimentazione da quadro ITM) dovranno essere distinguibili tra loro e quindi di diversa colorazione; le colorazioni dovranno essere concordate con la Direzione lavori.

Prese a spina della serie civile protette e interbloccate

Saranno costruttivamente conformi e rispondenti a quanto prescritto dalle norme CEI 23-3, 23-5, 23-16 e successive varianti, dalle seguenti caratteristiche principali:

- tensione nominale: 250 V ca
- frequenza nominale: 50 Hz
- corrente nominale: 10/16 A
- tensione di prova per I': 2 kV
- involucro isolante: in policarbonato di tipo chiuso;
- serraggio dei conduttori: con viti;

- doppi alveoli posti verticalmente ad una sola parte attiva per spine sia da 10 A ( $\varnothing$  4 mm) che 16 A ( $\varnothing$  4,8 mm) con schermo mobile di sicurezza ed unico poli di terra centrale.

Le prese potranno essere protette da interruttore automatico magnetotermico da frutto o da fusibile da frutto.

Caratteristiche principali dell'interruttore automatico:

- tipo: componibile
- tensione nominale: 415 V
- frequenza nominale: 50 Hz
- tensione di prova I': 2 kV
- corrente nominale: 6/10/16 A
- esecuzione 6 A, 10 A: 1 o 2 poli

- esecuzione 16 A: 2 poli
- involucro isolante: in policarbonato di tipo chiuso per la totale segregazione delle parti attive;
- serraggio dei conduttori: con viti;
- contatti dei poli: in lega d'argento;
- tasto di superficie elevata onde facilitarne la manovra con stampigliata la sigla atta ad indicare la posizione di aperto o chiuso (I-O); apertura a scatto.

Il gruppo presa-interruttore verrà alloggiato all'interno della scatola porta frutti o della torretta a pavimento.

Nel caso di interruttori di interblocco, la presa sarà dotata di un percussore meccanico che provvederà ad aprire i contatti dell'interruttore automatico attiguo nel momento in cui inizia l'estrazione della spina.

I fusibili da frutto saranno alloggiati all'interno del modulo frutto idoneamente segnalato nella parte frontale; i fusibili saranno del tipo gG a cartuccia 5x20mm e 6.3x32mm, con portata massima fino a 10 A 250V a.c..

Saranno provvisti di Marchio Italiano di Qualità (IMQ) o equivalente europeo e di marcatura CE.

#### Postazioni di lavoro

Le postazioni di lavoro, destinate all'alimentazione di utenze da ufficio, ambulatorio e con computer o terminale dati, sarà costituita da prese elettriche e da connettori per fonia e dati.

Essa potrà essere formata da prese elettriche e connettori fonia-dati installati su scatola porta frutti da incasso a parete o su torrette a pavimento o torrette per canali a cornice-battiscopa.

Tipo A - La postazione di lavoro da parete sarà costituita da:

- 2 prese UNEL 10/16A 230V 2p+T su scatola 504 alimentata da circuito in continuità assoluta;
- 1 o 2 prese 10/16A 230V 2p+T su scatola 503 alimentata da circuito di sicurezza Classe 15;
- 1 presa telefonica derivata RJ11/12 e 1 presa dati RJ45 Cat. 5e su scatola 503.

#### 2.1.6.2 APPARECCHI DELLA SERIE INDUSTRIALE

Nel caso siano presenti utenze che richiedano alimentazioni monofasi di potenza superiore a 1 KW o con portate superiori a 16A o trifasi indipendentemente dalla portata, sono previsti adeguate basi di installazione con presa di tipo interbloccato.

Prese a spina CEE 17 per usi industriali

Le prese di tipo industriale saranno costruttivamente conformi e rispondenti a quanto prescritto dalle Norme CEI 23-12 e successive varianti, dalle seguenti caratteristiche generali:

- tipo CEE 17
- tensione nominale max 750 V
- frequenza nominale 50/60 Hz
- corrente nominale max 63 A
- esecuzione: IP44 o IP55 secondo le indicazioni di progetto
- involucro: in materiale plastico a base di PVC.

Saranno distinte per tipologia ed esigenze impiantistiche secondo quanto riportato sulle tavole di progetto e così suddivise:

PRESA 2P+T/6h: presa industriale 2x16+T - 230 V in esecuzione IP44/IP55 con coperchio a molla. Alveoli  $\varnothing$  4,8 mm ad una sola parte attiva con polo di terra in posizione 6h. In materiale termoplastico isolante autoestinguente composta da due elementi.

- Cassetta in materiale s.d. con recante sulla parte inferiore e superiore i fori per l'innesto delle tubazioni e raccordi pressatubi.

- Elemento presa in materiale s.d. con guarnizione per il montaggio sulla cassetta descritta al punto 1 e viti di fissaggio.

- Colorazione di identificazione blu.

PRESA 2P+T/6h: presa industriale 2x16/32/63+T - 220 V, interbloccata e protetta con fusibili, in esecuzione IP44/IP55 con coperchio a molla. Alveoli  $\varnothing$  4,8 mm ad una sola parte attiva con

polo di terra in posizione 6h. In materiale termoplastico isolante autoestinguente composta da due elementi.

- Cassetta in materiale s.d. con recante sulla parte inferiore e superiore i fori per l'innesto delle tubazioni e pressatubi.

- Elemento presa in materiale s.d. con guarnizione per il montaggio sulla cassetta descritta al punto 1 e viti di fissaggio.

- Colorazione di identificazione blu.

- Blocco meccanico in accordo con le prescrizioni di sicurezza del DPR 547/55 art. 311 che dovrà consentire l'azionamento dell'interruttore solo a spina inserita ed impedirà la sua estrazione ad interruttore chiuso.

- Interruttore e presa saranno solidali cioè montati entrambi sul coperchio che potrà essere asportato sono ad interruttore aperto.

- Base bipolare per fusibili completa con tappi a vite di tipo ceramico. Sarà montata all'interno del contenitore e l'accessibilità avverrà secondo le modalità descritte precedentemente.

La presa sarà completa di fusibili con valore di corrente pari al valore immediatamente successivo alla corrente nominale del circuito protetto.

PRESA 3P+T/6h: presa industriale 3x16/32/63+T - 380V, interbloccata e protetta con fusibili, in esecuzione IP44/IP55 con coperchio a molla. Alveoli  $\varnothing$  4,8 mm con polo di terra in posizione 6h. In materiale termoplastico isolante autoestinguente composta da due elementi.

- Cassetta in materiale s.d. con recante sulla parte inferiore e superiore i fori per l'innesto delle tubazioni e raccordi pressatubi.

- Elemento presa in materiale s.d. con guarnizione per il montaggio sulla cassetta descritta al punto 1 e viti di fissaggio.

- Colorazione di identificazione rosso.

- Blocco meccanico in accordo con le prescrizioni di sicurezza del DPR 547/55 art. 311 che dovrà consentire l'azionamento dell'interruttore solo a spina inserita ed impedirà la sua estrazione ad interruttore chiuso.

- Interruttore e presa saranno solidali cioè montati entrambi sul coperchio che potrà essere asportato sono ad interruttore aperto.

- Base tripolare per fusibili completa con tappi a vite di tipo ceramico. Sarà montata all'interno del contenitore e l'accessibilità avverrà secondo le modalità descritte al punto precedente.

La presa sarà completa di fusibili con valore di corrente pari al valore immediatamente successivo alla corrente nominale del circuito protetto.

PRESA 3P+N+T/6h: presa industriale 3x16/32/63A+T - 220/380V in esecuzione IP44/IP55 con coperchio a molla. Alveoli  $\varnothing$  4,8 mm con polo di terra in posizione 6h. In materiale termoplastico isolante autoestinguente composta da due elementi.

- Cassetta in materiale s.d. con recante sulla parte inferiore e superiore i fori per l'innesto delle tubazioni e raccordi pressatubi.

- Elemento presa in materiale s.d. con guarnizione per il montaggio sulla cassetta descritta al punto 1 e viti di fissaggio.

- Colorazione di identificazione rosso.

- Blocco meccanico in accordo con le prescrizioni di sicurezza del DPR 547/55 art. 311 che dovrà consentire l'azionamento dell'interruttore solo a spina inserita ed impedirà la sua estrazione ad interruttore chiuso.

- Interruttore e presa saranno montati entrambi sullo stesso contenitore il cui coperchio potrà essere aperto solo ad interruttore aperto. Tale operazione consentirà l'accesso ai fusibili.

- Base tripolare per fusibili completa con tappi a vite di tipo ceramico. Sarà montata all'interno del contenitore e l'accessibilità avverrà secondo le modalità descritte al punto precedente.

La presa sarà completa di fusibili con valore di corrente pari al valore immediatamente successivo alla corrente nominale del circuito protetto.

Le prese CEE 17 potranno essere installate anche su quadri prese stagni tipo DIN 12 con protezione generale o singola mediante interruttori automatici magnetotermici.

Le prese saranno provviste di Marchio Italiano di Qualità (IMQ) o equivalente europeo e di marcatura CE.

## **2.1.7 IMPIANTI DI FORZA MOTRICE PER IMPIANTI TECNOLOGICI**

### **2.1.7.1 GENERALITA' E CRITERI DI ESECUZIONE**

Gli impianti di forza motrice a servizio degli impianti tecnologici saranno costituiti essenzialmente dai seguenti impianti:

alimentazioni di unità di trattamento aria U.T.A.;  
alimentazioni di fan-coils a parete o soffitto e di split;  
alimentazione di ventilatori ed estrattori d'aria  
gruppi refrigeratori per condizionamento;  
quadri per gas medicali.

In generale, detti impianti dovranno essere eseguiti con cavi aventi le caratteristiche indicate nel presente disciplinare, posti a sfilamento entro tubi di pvc pesante autoestinguente.

Saranno realizzati con posa a vista e grado di protezione IP55:

le unità di trattamento aria;

i gruppi refrigeratori per condizionamento;

Saranno realizzati con posa incassata entro muratura, sotto pavimento o entro controsoffitto gli impianti per:

alimentazione fan-coils;

alimentazione ventilatori ed estrattori aria;

alimentazione centraline gas medicali;

Per gli impianti di alimentazione delle pompe di circolazione dell'impianto di riscaldamento e condizionamento, dei bruciatori dei gruppi ventilatori delle unità di trattamento aria e per i motori di impianti tecnologici in genere, saranno alimentati con condutture entro tubazione flessibile pesante del tipo spiralato (guaina), completi di raccorderai per garantire il grado di protezione richiesto (IP55); per detti impianti dovrà essere prevista la realizzazione ed esecuzione degli impianti di regolazione (sonde, attuatori e servomeccanismi) mediante cavi multipolari tipo FROR o unipolari tipo N07V.K posti entro tubazioni porta cavi dedicate.

Per l'impianto di alimentazione della nuova caldaia dovrà essere applicata la norma CEI 31-35 con individuazione delle estensioni di zone 2 con centri di pericolo di secondo grado.

I fan-coils a parete e a soffitto, i gruppi di ventilazione ed estrazione locale saranno alimentati attraverso prese a spina della serie civile montate su scatole porta frutto 503 ad incasso o a parete, complete di telaio e placca.

Le sezioni minime dei cavi da impiegare per i collegamenti di potenza degli impianti di forza motrice di impianti tecnologici saranno: 2,5mm<sup>2</sup> ; le sezioni minime per i collegamenti di impianti di segnale saranno 1 mm<sup>2</sup>, salvo ove diversamente indicato dagli schemi esecutivi o costruttivi.

I collegamenti di protezione delle masse metalliche e delle carcasse di detti impianti dovranno essere eseguiti rispettando le disposizioni contenute nel presente disciplinare tecnico, relative alla sezione *Impianto di equipotenzialità e di protezione*.

## **2.1.8 APPARECCHI ILLUMINANTI: TIPI E MODALITA' DI INSTALLAZIONE**

### **2.1.8.1 GENERALITA' E CRITERI DI INSTALLAZIONE**

Tutti gli apparecchi illuminanti dovranno essere completamente rispondenti alle Norme CEI del Sottocomitato 34, ovvero ad altre Norme CEI e disposizioni di legge che dovessero successivamente essere emanate, ad integrazione o sostituzione di quelle citate.

Ciascun apparecchio dovrà essere completo e funzionante in ogni sua parte, caratterizzato da robustezza, precisione di lavorazione e accuratezza di finitura, esente da vibrazioni e rumori

dovuti a reattori o accessori elettrici e di alimentazione, equipaggiato con lampade ed integralmente cablato, provvisto di morsettiera e fusibile di protezione da 2A.

Nel caso di apparecchi alimentati contemporaneamente da due circuiti (es. illuminazione ordinaria e di emergenza), saranno cablate con circuiti distinti completi di morsettiera e fusibili; ciascun circuito sarà preposto ad alimentare metà del carico dell'apparecchio stesso.

Gli involucri metallici e le parti metalliche internamente accessibili per manutenzione dovranno essere collegati in modo permanente e sicuro a un morsetto di terra (PE).

Il conduttore di protezione non avrà sezione inferiore a 1,5 mm<sup>2</sup> e sarà contraddistinto da rivestimento isolante giallo verde.

Tutte le apparecchiature accessorie contenute nell'apparecchio illuminante, quali starter, condensatore, reattore, zoccoli, e relativi elementi per l'innesto e l'interconnessione, dovranno risultare facilmente smontabili e sostituibili: l'uso di rivettature o "pinzature" è esplicitamente vietato.

Le apparecchiature dei corridoi, di atri e di locali ove indicato in progetto, dovranno essere previsti con doppia accensione: in genere, le due accensioni determineranno un identico livello di illuminazione, salvo diversa indicazione degli elaborati di progetto, riservata all'illuminazione diurna e parzializzata notturna.

I cablaggi interni dovranno essere realizzati con conduttori in rame, aventi sezione non inferiore a 1.5 mm<sup>2</sup>, aventi isolamento e rivestimento resistenti al calore, o conduttori in rame isolati con gomma siliconica resistente al calore e rivestiti con treccia di fibra di vetro trattata, in conformità alle Norme CEI 20-19.

Il cassetto metallico o in resina, costituente il corpo dell'apparecchio illuminante, deve essere corredato di guarnizione elastica, di materiale anti invecchiante, posta in adeguata sede, coerentemente al grado di protezione IP prescritto per ciascun tipo di apparecchio. Anche l'entrata del cavo di alimentazione dovrà corrispondere al grado di protezione IP prescritto.

I cassettei metallici devono essere realizzati con lamiera di acciaio, trattata e preparata, verniciata a fuoco o con altro procedimento di pari efficacia, con tinta grigia o nera o altra da definirsi in sede contrattuale.

I cassettei in resina devono essere realizzati con l'impiego di resina poliestere rinforzata da fibre di vetro autoestinguente.

L'alimentatore (reattore), convenzionale o elettronico, dovrà essere costruito in conformità alle norme vigenti e dovrà portare, fra l'altro, l'indicazione della massima temperatura raggiungibile in condizioni normali e della sovratemperatura che può verificarsi in condizioni anormali di esercizio (corto circuito sullo starter, mancanza del tubo fluorescente, interruzione di un elettrodo, mancato innesco della scarica). Dovranno essere indicati i dati inerenti le temperature suddette, le tecniche costruttive per la non rumorosità, quelli riguardanti l'impiego di resine ad alta temperatura di infiammabilità ed autoestinguenti e la potenza perduta in corrispondenza delle diverse potenze nominali per gli apparecchi equipaggiati con tubi fluorescenti lineari T8 della potenza di 18-36-58W, tubi fluorescenti lineari T5 della potenza di 28-35-55W o con lampade fluorescenti compatte ad alta efficienza, secondo le potenze standard di 9-11-13-18-26-36-58W.

I condensatori di rifasamento devono essere a bassissime perdite, adatti alla elevata temperatura presente nell'apparecchio e devono realizzare alla tensione nominale di 220 V, il rifasamento a fattore di potenza non inferiore a 0,95.

Tutti gli apparecchi devono soddisfare alle norme o leggi riguardanti il livello di disturbo elettromagnetico ammissibile.

Fusibili di protezione agevolmente sostituibili, montati su portafusibili fissi. Nei corpi illuminanti privi di schermo diffusore è richiesta la diretta accessibilità dei fusibili.

Morsettiera in materiale termoidurente e viti o levette inossidabili per il fissaggio dei componenti e degli eventuali schermi.

Accessori, tasselli, staffe, supporti e quanto altro necessario per l'ancoraggio del corpo illuminante a soffitto, controsoffitto, pareti e strutture di qualsiasi natura.

In particolare i componenti dovranno rispondere costruttivamente alle seguenti normative di seguito riportate:

- lampade ad incandescenza a filamento di tungsteno: Norme CEI 34-16, 34-20, 34-1 V1/V2/V3, 34-12 V1, 34-13 V1;
- Lampade fluorescenti tubolari: Norme CEI 34-3 V1 e V2.
- Lampade fluorescenti compatte ad alta efficienza: Norme CEI 34-3.
- Lampade a vapori di Hg-Na-Ioduri metallici, ecc.: Norme CEI 34-6, 34-15 V1, 34-24, 34-25, 34-40.
- Alimentatori per lampade: Norme CEI 34-4, 34-7, 34-18.
- Starter: Norme CEI 34-5.
- Trasformatori: Norme CEI 34-39.
- Portalampe: Norme CEI 34-11 V1, 34-14 V1, 34-44.
- Condensatori: Norme CEI 34-26.

Tutti i corpi illuminanti dovranno essere a marchio IMQ o equivalente europeo, provvisti di marcatura CE e rispondenti alle direttive di compatibilità elettromagnetica EMC.

Per tutti i tipi di apparecchi illuminanti da installare è prevista la esplicita approvazione della D.L..

#### 2.1.8.2 LIVELLI DI ILLUMINAMENTO

Gli apparecchi illuminanti previsti in progetto, dovranno avere caratteristiche, requisiti, tipologia e contenere lampade in modo tale da assicurare, nella quantità e posizione prevista in progetto, i seguenti livelli di illuminamento medio nei vari ambienti o reparti, secondo quanto indicato nelle norme UNI 12464-1:

TIPO DI AMBIENTE	Illuminamento Em (lux)	Resa colore Ra
Corridoi, sale attesa, atri	200	80
Uffici	500	80
Locali tecnici	200	80
Scale	200	40
Depositi e magazzini	100	60
Spogliatoi e servizi igienici	200	80
Cucina	500	80
Camere degenza (illum. generale)	100	80
Camere degenza (lettura-visita)	300	80
Luce notturna e osservazione	5	80
Locali radiologia	300	80
Ambulatori ordinari (ill. generale)	500	90
Amb. chirurgici (ill. generale)	750-1000	90
Sale parto e operatoria (ill. generale)	1000	90
Laboratori analisi	300	80

Locale sterilizzazione	300	80
Sala autopsia (ill. generale)	500	90
Illuminazione di emergenza	5	60

### 2.1.8.3 APPARECCHI ILLUMINANTI ORDINARI

Gli apparecchi per l'illuminazione ordinaria dei locali e degli ambienti interni o per installazione all'esterno previsti in appalto, possono essere suddivisi nelle seguenti categorie generali:

- plafoniere per lampade fluorescenti;
- apparecchi illuminanti per installazione a parete;
- riflettori e faretti;
- proiettori.

Per tutti i tipi valgono le condizioni indicate al punto 2.1.9.1.

#### 2.1.8.3.1 PLAFONIERE PER LAMPADE FLUORESCENTI

Le plafoniere per lampade fluorescenti di tipo tubolare saranno essenzialmente distinte, a seconda del tipo di installazione, in plafoniere da incasso in contro soffitto ed in plafoniere per installazione a soffitto o plafone.

Per entrambi i tipi, la plafoniera sarà costituita da un corpo in acciaio stampato per apparecchi destinati ad ambienti ordinari aventi grado di protezione fino a IP54 o in poliestere ad alta resistenza per apparecchi di tipo stagno IP65; il corpo conterrà il sistema ottico (riflettore), il sistema elettrico (reattore, condensatore, starter e fusibile di protezione), gli attacchi portalamпада per i tubi fluorescenti con contatti in bronzo fosforoso e lo schermo di protezione, ove previsto.

Le plafoniere con corpo in acciaio per installazione ad incasso in contro soffitto formato da pannelli modulo 60x60cm, con struttura in vista o non in vista, secondo il tipo di controsoffitto degli ambienti di destinazione, potranno essere equipaggiati con le seguenti combinazioni di lampade: 2x18W, 3x18W, 4x18W, 2x36W, 3x36W, 4x36W.

Le ottiche dovranno essere idonee al tipo di ambiente in cui installate, rispettando le indicazioni di progetto; in particolare, saranno previste le seguenti ottiche, da realizzare mediante riflettori in alluminio o in acciaio a seconda delle esigenze di prestazione:

- ottica dark light satinata a bassa luminanza (60°), antiriflesso, realizzata con alveoli a doppia parabolicità in alluminio satinato anodizzato di spessore minimo 2 $\mu$ , per ambienti ove previsto l'uso di videoterminali;
- ottica in acciaio laminato e zincato a caldo con verniciatura stabilizzata, schermo costituito da lastra piana di policarbonato opale o prismaticizzata, grado di protezione minimo IP54, per ambienti medici, corsie, reparti, depositi di corsie e laboratori.

Entrambi i tipi dovranno essere dotati di fusibile di protezione e di reattore elettronico ed essere idonei ad accogliere cablaggi per alimentazioni di emergenza mediante gruppi autonomi con inverter e batteria.

L'installazione al controsoffitto dovrà essere realizzata a mezzo di staffe ed accessori di serie, assicurando una idonea stabilità e una facile manutenzione.

Le plafoniere con corpo in acciaio per installazione a soffitto o plafone dovranno essere della serie corrispondente a quella prevista per installazione incassata ed equipaggiati con lo stesse combinazioni di lampade.

Le ottiche saranno parimenti previste con gli stessi criteri e le stesse caratteristiche delle plafoniere da incasso, in funzione dell'ambiente in cui installate.

L'installazione a soffitto dovrà essere eseguita a mezzo di tasselli con viti ad espansione, fissando direttamente a soffitto il corpo dell'apparecchio, in presenza di soffitti piani e ove previsto, o a mezzo di tige o catenelle in presenza di soffitti a volta o dove viene richiesta una

installazione distanziata dal soffitto. L'ancoraggio deve assicurare idonea resistenza meccanica e sicurezza.

Le plafoniere di tipo stagno IP65 potranno essere equipaggiate con le seguenti combinazioni di lampade: 1x18W, 2x18W, 1x36W, 2x36W, 1x158W, 2x58W.

L'ottica sarà costituita da un riflettore in acciaio laminato a freddo e zincato a caldo con verniciatura stabilizzata in poliestere lucido; lo schermo sarà formato da un diffusore in policarbonato trasparente autoestinguente, prismaticizzato internamente, ancorato al corpo a mezzo di ganci metallici a scatto a doppia sicurezza. Le plafoniere devono essere idonee all'installazione in ambienti con impianti AD-FT. Ove richiesto, dovranno essere dotate di griglia di protezione.

Le plafoniere dovranno essere equipaggiate con fusibile di protezione, reattore elettronico ed essere idonee ad accogliere cablaggi per alimentazioni di emergenza mediante gruppi autonomi con inverter e batteria.

L'installazione a soffitto o al di sotto di controsoffitto, ove prevista, dovrà essere eseguita a mezzo di tasselli con viti ad espansione, fissando direttamente a soffitto il corpo dell'apparecchio, in presenza di soffitti piani e ove previsto, o a mezzo di tige o catenelle in presenza di soffitti a volta o dove viene richiesta una installazione distanziata. L'ancoraggio deve assicurare idonea resistenza meccanica e sicurezza.

Tutte le plafoniere dovranno essere equipaggiate con tubi fluorescenti ad alta efficienza e rendimento, aventi caratteristiche di emissione, tonalità della luce, resa cromatica e temperatura di colore in modo di rispettare, per ogni ambiente, le prescrizioni di qualità della luce indicata al punto 2.1.7.2 del presente disciplinare tecnico.

I tubi fluorescenti lineari saranno ad accensione normale e avranno diametro di 26 mm; le caratteristiche di efficienza luminosa dovranno essere non inferiori a 1350 lm/18W, 3350 lm/36W e 5300 lm/58W.

Tutte le plafoniere dovranno essere rispondenti alla norme CEI 34.21, EN 60529 e alle direttive di compatibilità elettromagnetica EMC.

Si riporta l'elenco degli apparecchi illuminanti a plafoniera previsti in appalto:

- plafoniere stagne IP65 corpo in policarbonato, diffusore in policarbonato, riflettore in acciaio verniciato: 1x18W, 2x18W, 1x36W, 2x36W, 2x58W;
- plafoniere da incasso in controsoffitto, ottica parabolica in alluminio a bassa luminanza dark light per videotermini: 4x18W;
- plafoniere da soffitto, ottica parabolica in alluminio a bassa luminanza dark light per videotermini: 4x18W;
- sistema strutturale per illuminazione in alluminio estruso per sospensione con apparecchio illuminante ad ottica parabolica in alluminio a bassa luminanza dark light 2x36W con elementi di collegamento ciechi, angolari ed accessori (tipo Disano Evoluzione o equivalente);
- plafoniere da incasso in controsoffitto con ottica in acciaio verniciato, diffusore in policarbonato opalizzato, IP54: 2x18W, 4x18W;
- plafoniere da soffitto con ottica in acciaio verniciato, diffusore in policarbonato opalizzato, IP54: 2x18W, 4x18W;
- plafoniere tonde da soffitto, corpo in lamiera di alluminio, riflettore in policarbonato metallizzato, diffusore ghiacciato, IP40, tipo Disano 784 o equivalente, con lampade FLC-D 2x18W.

#### 2.1.8.3.2 APPARECCHI ILLUMINANTI PER INSTALLAZIONE A PARETE

Gli apparecchi illuminanti per installazione a parete in ambienti coperti o interni saranno in generale costituiti da un corpo in materiale plastico stampato ad elevata robustezza (policarbonato o poliestere) con caratteristiche di autoestinguenza, da un riflettore in acciaio inox, da un sistema elettrico costituito da porta lampada con attacco specifico per la tipologia di lampada prevista (E14, E27, G24d-2/3, G24q-2/3) e da uno schermo in policarbonato trasparente opalizzato o in vetro temprato; l'emissione della luce sarà generalmente di tipo diffuso.

Le lampade previste per questi apparecchi saranno del tipo ad incandescenza (limitatamente al tipo "tartaruga" e al tipo da impiegare per l'illuminazione notturna e di segnalazione della aree di degenza) e del tipo fluorescente compatto ad alta efficienza (FLC-D, TC-D ecc) singola o doppia, da 11W, 13W, 18W, 26W.

Per l'illuminazione notturna, l'apparecchio illuminante sarà dotato di lampada ad incandescenza della potenza di 15W.

In generale, gli apparecchi illuminanti per installazione a parete dovranno essere idonei a contenere cablaggi di emergenza da realizzare mediante gruppi autonomi con inverter e batteria a tampone.

Il grado di protezione minimo richiesto, salvo ove diversamente specificato, è IP40; per gli apparecchi tipo "tartaruga", il grado di protezione minimo prescritto è IP44.

Apparecchi illuminanti a parete per installazione all'esterno previsti in appalto saranno costituiti da diffusori sferici (globi) in policarbonato trasparente, fumé o opale, con attacco portalamпада contenente il sistema elettrico, il portalamпада e gli eventuali accessori, e da un braccio per installazione a parete; l'apparecchio illuminante potrà essere completato da diffusore lamellare in alluminio, qualora il diffusore sia di tipo trasparente. L'apparecchio potrà essere equipaggiato con lampada a vapori di mercurio a bulbo da 80W o da 125W, di tipo miscelato o con reattore separato; il reattore, dove presente, sarà alloggiato all'interno della base portalamпада. Il diametro del globo sarà commisurato alla potenza della lampada, in modo da assicurare un efficace e sufficiente raffreddamento.

Il braccio sarà in alluminio pressofuso o in acciaio verniciato per cataforesi, colore nero. Il grado di protezione minimo richiesto per gli apparecchi per installazione all'aperto è IP55.

L'installazione degli apparecchi dovrà essere eseguita fissando il corpo o il braccio alla struttura mediante tasselli ad espansione con viti ed utilizzando gli accessori di dotazione per le parti componenti l'apparecchio; l'installazione dovrà essere eseguita assicurando idonea resistenza meccanica e sicurezza.

Si riporta l'elenco degli apparecchi illuminanti da parete previsti in appalto:

- apparecchio illuminante da parete tipo "tartaruga" IP44 con attacco per lampada ad incandescenza fino a 100 W;
- apparecchio illuminante da parete tipo applique con lampade TC-L 2x36W, tipo Targetti Diablo N80124 o equivalente;
- apparecchio illuminante da parete tipo applique con lampade FLC-D 2x26W, IP44, tipo Prisma Aura o equivalente;
- apparecchio illuminante da parete tipo applique con lampada alogena da 300W, tipo Targetti Modulo 33 o equivalente;
- apparecchio illuminante da incasso a parete per illuminazione notturna o di osservazione, schermo in policarbonato opalizzato, IP54, con lampada ad incandescenza fino a 15W;
- apparecchio illuminante da parete con globo in policarbonato, portalamпада e frangiluce, braccio in lega metallica per attacco a muro, con lampada a vapori di mercurio da 100-125W.

#### 2.1.8.3.3 PROIETTORI

I proiettori previsti in appalto, da installare all'esterno, dovranno essere costituiti da un corpo in alluminio pressofuso con alette di raffreddamento.

Il corpo sarà verniciato con polvere di poliestere e conterrà il riflettore in alluminio 99.85 martellato, ossidato anodicamente e brillantato, lo schermo diffusore in vetro temprato, il portalamпада, il vano porta reattore ed accessori elettrici e la staffa di installazione.

Il proiettore potrà essere ruotato sull'asse della staffa per consentire il puntamento.

I proiettori potranno avere ottica di tipo simmetrico o asimmetrico; l'equipaggiamento previsto potrà essere per lampade HQI-T da 250W fino a 400W. Il grado di protezione previsto è almeno IP55.

I proiettori saranno installati a parete mediante un telaio in profilato di acciaio con staffe ancorate alla muratura; la staffa del proiettore sarà ancorata al telaio con bulloni; ogni proiettore sarà posizionato con orientamento e puntamento idoneo ad assicurare i livelli di illuminamento

previsti in progetto ed in modo da evitare abbagliamenti (contenimento dell'inquinamento luminoso).

Si riporta l'elenco dei proiettori previsti in appalto:

- proiettore da parete IP54 con corpo in alluminio presso fuso, riflettore in alluminio martellato, schermo di protezione in vetro temprato, staffa orientabile per installazione a parete, con lampada HQI-T da 250W.

#### *2.1.8.4 APPARECCHI ILLUMINANTI SPECIALI*

Gli apparecchi illuminanti speciali previsti in appalto saranno costituiti da plafoniere ermetiche per installazione in ambienti asettici ospedalieri, da installare in locali medici di gruppo 2.

Gli apparecchi previsti saranno costituiti da plafoniere equipaggiate con lampade fluorescenti da 3x36W e 4x18W per installazione ad incasso in controsoffitti con struttura in vista o non in vista, modulo 60x60cm o 62.5x62.5cm.

Essi saranno costituiti da un corpo in lamiera d'acciaio verniciato con polveri senza solventi, completo di squadrette orientabili per l'ancoraggio alle strutture del controsoffitto, con bordo perimetrale di copertura del foro di incasso; per la versione 3x36W, l'ottica sarà costituita da un riflettore in alluminio brillantato e anodizzato con distribuzione simmetrica o asimmetrica del flusso luminoso, protetto da una copertura trasparente in vetro di sicurezza ad alta resistenza chimica, dotato di telaio in acciaio inox con sistema di aggancio al corpo mediante moschettone apribile con attrezzo. All'interno del corpo saranno alloggiati i tubi fluorescenti su attacchi portalampana e il sistema elettrico costituito da reattore elettronico a basse perdite, da condensatore e fusibile di protezione, alloggiati in vano protetto. Per la versione 4x18W, la copertura trasparente sarà costituita da diffusore traslucido in policarbonato o vetro temprato ad elevato fattore di riflessione con superficie esterna liscia. Gli altri elementi dell'apparecchio avranno le stesse caratteristiche.

Tutti gli apparecchi saranno dotati di sistema di isolamento permanente addizionale contro la penetrazione di polveri e umidità mediante guarnizioni in poliuretano perimetrali.

Il grado di protezione dovrà essere IP65; per la versione 4x18W potrà essere consentito, su esplicita approvazione della D.L., il grado di protezione IP54.

Gli apparecchi dovranno garantire i livelli di illuminamento medi indicati al punto 2.1.7.2.

L'installazione dovrà essere eseguita ancorando il corpo dell'apparecchio al soffitto mediante appositi tiranti in fune d'acciaio ancorati a ganci murati o fissati a mezzo di tasselli ad espansione con viti, e con successivo fissaggio alla struttura del controsoffitto mediante le squadrette dell'apparecchio; il sistema di isolamento dell'apparecchio sarà infine garantito da guarnizioni addizionali in poliuretano da installare tra il bordo dell'apparecchio e il controsoffitto.

L'installazione dovrà garantire l'ermeticità e l'isolamento tra il vano del controsoffitto e l'ambiente medico; a tale scopo dovranno essere utilizzati tutti gli accessori di dotazione a corredo degli apparecchi ed eseguire l'installazione rispettando le istruzioni della casa costruttrice.

Gli apparecchi dovranno avere caratteristiche di facile manutenzione e pulizia.

Tutte gli apparecchi dovranno essere rispondenti alla norme CEI 34.21, EN 60529 e alle direttive di compatibilità elettromagnetica EMC.

Si riporta l'elenco degli apparecchi illuminanti speciali previsti in appalto:

- plafoniere per lampade fluorescenti rifasate per ambienti asettici, da incasso in controsoffitto, IP65 corpo in acciaio e riflettore in alluminio brillantato e anodizzato, schermo in vetro temprato ad alta resistenza, con lampade fluorescenti tubolari 3x36W;

- plafoniere per lampade fluorescenti rifasate per ambienti asettici, da incasso in controsoffitto, IP65 corpo in acciaio e riflettore in alluminio brillantato e anodizzato, schermo in vetro temprato ad alta resistenza, con lampade fluorescenti tubolari 4x18W

#### *2.1.8.5 APPARECCHI ILLUMINANTI DI EMERGENZA*

Gli apparecchi illuminanti di emergenza saranno costituiti essenzialmente da un corpo illuminante equipaggiato con lampada fluorescente ad alta efficienza, completa di attacchi per lampada e dal sistema elettrico di alimentazione ed inserimento automatico in assenza della tensione di rete (gruppo autonomo di emergenza). Il gruppo autonomo di emergenza potrà essere installato all'interno di apparecchi illuminanti impiegati per l'illuminazione ordinaria; detto apparecchiatura avrà gli stessi requisiti e le stesse caratteristiche di quella installata sugli apparecchi completi di lampada.

Gli apparecchi dovranno essere conformi alle norme CEI 34-21 e 34-22.

Gli apparecchi potranno essere del tipo ad intervento S.E. (non permanente – accensione solo in emergenza) o del tipo S.A. (permanente – sempre accesa), secondo le indicazioni degli elaborati di progetto.

Anche se non espressamente previsto e su indicazione della D.L., gli apparecchi di emergenza da installare sulle uscite, sulle uscite di sicurezza o nei corridoi, dovranno essere corredati di adesivi di segnalazione con pittogrammi conformi al D.P.R. 524/82 e UNI 7543 e 7546.

Gli apparecchi di emergenza potranno essere dotati delle seguenti lampade:

- 1x6W – 1x8W – 1x18W

con grado di protezione:

- IP40 per ambienti ordinari;

- IP55 in ambienti con impianti AD-FT e per installazioni all'aperto;

autonomia: minimo 1 ora, salvo dove diversamente specificato.

Il gruppo di alimentazione con inverter avrà le seguenti caratteristiche:

- batteria di accumulatori al NiCd di tipo ermetico ricaricabili, adatti alla massima corrente costante e di capacità sufficiente a mantenere accesa la lampada per almeno 1 ora con temperatura di esercizio massima di 50°C per lampade fluorescenti della potenza prevista o fino

## **2.1.9 IMPIANTO DI EQUIPOTENZIALITA' E DI PROTEZIONE**

L'impianto di protezione ed equipotenzialità sarà costituito da:

collegamenti dorsali PE/EQ;

collegamenti di protezione PE (CEI 64.8);

collegamenti equipotenziali di ambienti ordinari o di ambienti umidi e bagnati ( CEI 64.8/7 Sezione 701);

collegamenti EQS di locali medici (CEI 64.8/7 Sezione 710).

Tutti i collegamenti faranno capo al nodo di terra principale è situato nel locale centrale elettrica (cabina di trasformazione MT/BT); ad esso confluiranno capo i conduttori di terra PE ed equipotenziali EQ delle zone e dei reparti oggetto di ristrutturazione previsti in appalto.

Il collegamento di terra delle parti di impianto di nuova realizzazione verrà eseguito collegando al nodo equipotenziale principale dell'impianto elettrico, situato presso il quadro generale di B.T. del locale cabina elettrica, un ulteriore cavo in rame isolato con colorazione giallo-verde della sezione di 120 mm<sup>2</sup> (conduttore di terra ed EQ), che costituirà il collegamento principale dei nodi di terra dei nuovi quadri di reparto e di zona al nodo di terra principale.

All'impianto di terra di dispersione esistente sarà inoltre collegato il neutro dell'alternatore del secondo gruppo elettrogeno previsto.

### **2.1.9.1 COLLEGAMENTI DORSALI PE/EQ**

I collegamenti dorsali PE/EQ dovranno essere realizzati con cavi unipolari con isolamento in PVC non propagante l'incendio, di colorazione giallo-verde, delle sezioni indicate negli elaborati di progetto.

I cavi dorsali saranno posati all'interno di tubazioni per cavidotti interrati o incassati sotto pavimento e all'interno di canali porta cavi per energia.

La sezione del conduttore di terra ed equipotenziale PE/EQ sarà almeno uguale alla sezione del conduttore di fase quando questo ha sezione fino a 16 mm<sup>2</sup>, sezione pari a 16 mm<sup>2</sup> per

conduttore aventi sezioni del conduttore di fase compreso tra 16 e 35 mm<sup>2</sup> e pari alla metà della sezione del corrispondente conduttore di fase per sezioni superiori a 35 mm<sup>2</sup>; i conduttori di protezione dorsali dovranno avere una sezione minima di 16 mm<sup>2</sup> anche in caso di conduttori aventi sezione di fase inferiore.

Per le linee derivate, se più circuiti hanno lo stesso percorso, il conduttore di terra ed equipotenziale PE/EQ potrà essere unico, ma la sua sezione sarà almeno uguale alla massima sezione dei singoli conduttori di fase.

Tutti i canali porta cavi metallici per vie cavi di energia e di segnale saranno collegati a terra almeno alle estremità attraverso il conduttore PE di sezione maggiore posato all'interno del canale o, per i canali metallici per cavi di segnale, con spezzoni di conduttore di rame isolato di colorazione giallo-verde della sezione minima di 16 mm<sup>2</sup>; la continuità elettrica del collegamento dovrà essere assicurata mediante cavi terminanti con capicorda ad occhio fissati alla lamiera del canale con rivettatura o a mezzo di viti autofilettanti con controdado.

#### 2.1.9.2 COLLEGAMENTI DI PROTEZIONE PE

I collegamenti di protezione PE delle parti metalliche delle apparecchiature elettriche in ambienti e locali ordinari dovranno essere eseguiti con conduttori in rame isolati con colorazione giallo-verde, anche facenti parte dello stesso cavo, per cavi multipolari, aventi le seguenti sezioni:

##### SEZIONE MINIME DEI CONDUTTORI DI PROTEZIONE PE

SEZIONE DEI CONDUTTORI DI FASE DELL'IMPIANTO S (mm <sup>2</sup> rame)	SEZIONE MINIMA DEL CORRISPONDENTE CONDUTTORE DI PROTEZIONE SPE (mm <sup>2</sup> rame)
Fino a 16 mm <sup>2</sup>	Stessa sezione del conduttore di fase
Maggiore di 16 fino a 35 mm <sup>2</sup>	16 mm <sup>2</sup>
Maggiore di 35 mm <sup>2</sup>	SPE >= ½ della sezione di fase

#### 2.1.9.3 CLASSIFICAZIONE DEI LOCALI MEDICI E DEFINIZIONE DI "ZONA PAZIENTE"

Ai fini della determinazione del tipo e della modalità esecutiva dei collegamenti EQ previsti negli ambienti, si riporta la classificazione prevista dalla norma CEI 64.8/7 Sezione 710:

ambulatori di gruppo 1: sono quelli nei quali vengono impiegate apparecchiature elettromedicali con parti applicate sul paziente esternamente o invasivamente, ad eccezione della zona cardiaca;  
ambulatori di gruppo 2: sono quelli utilizzati per operazioni chirurgiche o nei quali vengono impiegate apparecchiature elettromedicali con parti applicate anche invasivamente che possono comportare pericolo per la vita;

ambulatori di gruppo 0: sono quelli non rientranti nella classificazione dei gruppi 1 e 2.

Per gli ambulatori di gruppo 0 si possono applicare le prescrizioni relative agli ambulatori di gruppo 1.

Ai fini della determinazione della estensione della "zona paziente", secondo le direttive della norma CEI 64.8/7 Sezione 710, si considera il volume definito dall'intera superficie del locale

medico fino ad una altezza di 2.50 metri dal pavimento, indipendentemente dalla posizione di letti, tavoli di visita ecc..

#### 2.1.9.4 COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI

I collegamenti equipotenziali di ambienti generici (ambienti non classificati come locali medici di gruppo 1 e gruppo 2) dovranno realizzare la connessione all'impianto di terra di tutte le masse e le masse estranee presenti nel fabbricato che rientrino nella prescrizione normativa (CEI 64.8 e CEI 81.1) e le masse di ambienti classificati come umidi o bagnati ai sensi della norme CEI 64.8/7 Sezione 701. Sono considerati ambienti umidi o bagnati i locali bagni contenenti vasche o docce, secondo le definizioni della norma CEI 64.8/7 Sezione 701; le presenti prescrizioni tecniche sono inoltre estese ai locali tecnici di impianti idrici e gruppi pompe antincendio.

In particolare, risulteranno collegati equipotenzialmente a nodo EQ di locale o ambiente tutte le masse estranee che si troveranno ad una distanza dalla maglia di captazione o da una calata inferiore alla distanza di sicurezza ( $s=0.25m$ ) calcolata e riportata nella relazione di calcolo dei progettisti dell'impianto di protezione contro i fulmini esistente. Parimenti, dovranno essere realizzati collegamenti EQ supplementari le masse e le masse estranee contenute in ambienti umidi o bagnati e in ambienti con impianti speciali soggetti alla norma CEI 64.2/A e CEI 64.2 (locali tecnologici con impianti AD-FT, locali tecnologici).

Collegamenti equipotenziali vanno inoltre realizzati per tutti le masse metalliche entranti nell'edificio relativi ad impianti idrici, termici e meccanici oggetto del presente appalto (tubazioni idriche, termiche, gas, canali aria ecc.).

Tutti i collegamenti equipotenziali faranno capo ad un nodo EQ di locale o di ambiente costituito da una morsettiera in rame o in ottone nichelato con morsetti numerati, contenuta in cassetta di materiale plastico incassata in muratura o a vista; per connessioni di numero e consistenza elevata, il nodo EQ potrà essere costituito da una barratura di rame con attacchi a mezzo di bulloni passanti con dado e con cavi terminanti con capicorda. I conduttori EQ attestati sul nodo di locale devono essere singolarmente scollegabili; non è ammesso pertanto collegare ad uno stesso morsetto più di un conduttore.

I collegamenti EQ delle masse estranee devono essere realizzati nel punto più basso della massa metallica, con sistemi di attacco che assicurino la continuità elettrica del collegamento (con saldatura, con attacco a bullone e dado, con viti autofilettanti con controdado ecc.).

Le tubazioni metalliche potranno essere collegate al conduttore EQ a mezzo di collare metallico a stringere provvisto di vite di serraggio.

I collegamenti EQ di masse estranee dovranno essere eseguiti con conduttore di rame isolato di colorazione giallo-verde della sezione minima di  $6\text{ mm}^2$ ; i collegamenti di ogni nodo EQ alla dorsale di terra principale o al nodo EQ di piano dovranno essere realizzati con conduttore di rame isolato di colorazione giallo-verde della sezione minima di  $16\text{ mm}^2$ . I conduttori EQ saranno posati singolarmente entro tubazioni di PVC pesante, in vista o incassati entro muratura a seconda del tipo di impianto a cui si riferiscono.

I collegamenti dovranno essere numerati ed identificati singolarmente su ogni morsettiera EQ; a tale scopo, i cavi saranno dotati di fascette in materiale plastico riportanti il numero e la massa collegata.

I collegamenti EQS, dovranno essere sottoposti, a lavori ultimati, alla verifica funzionale di continuità tra ogni singola massa e il nodo EQ. La ditta esecutrice dovrà fornire gli schemi di esecuzione dei nodi eseguiti.

#### SEZIONE MINIME DEI CONDUTTORI EQUIPOTENZIALI EQ

SEZIONE DEI CONDUTTORI DI FASE DELL'UTILIZZATORE $S$ ( $\text{mm}^2$ rame)	SEZIONE MINIMA DEL CORRISPONDENTE CONDUTTORE EQUIPOTENZIALE $S_{EQ}$ ( $\text{mm}^2$ rame)
Fino a $16\text{ mm}^2$	Stessa sezione del conduttore di fase

Maggiore di 16 fino a 35 mm <sup>2</sup>	16 mm <sup>2</sup>
Maggiore di 35 mm <sup>2</sup>	SPE >= 1/2 della sezione di fase

**SEZIONE MINIME DEI CONDUTTORI EQUIPOTENZIALI SUPPLEMENTARI EQS**

SEOS = 6 mm <sup>2</sup>
--------------------------

**2.1.9.5 COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI SUPPLEMENTARI EQS**

I collegamenti equipotenziali supplementari da realizzare nei locali medici di tipo 1 e 2 previsti in progetto interesseranno:

- le masse delle apparecchiature elettriche alimentate direttamente (PE);
- i poli di terra delle prese a spina (PE);
- le schermature, le calze e le masse di connettori per prese di segnale (PE);
- le carcasse metalliche di apparecchiature elettriche (PE);
- le masse estranee (EQS).

Per masse estranee si intendono essenzialmente elementi metallici quali tubazioni idriche, termiche, gas ecc., infissi metallici, elementi metallici di arredo ed accessori, apparecchiature metalliche in genere non alimentate elettricamente.

La norma CEI 64.8/7 Sezione 710 definisce le condizioni per le quali un elemento metallico contenuto all'interno di un locale medico di tipo 1 e 2 e ricadente nella *zona paziente* sia da considerare una massa estranea e quindi soggetta ad essere collegata al nodo EQ mediante un collegamento EQS.

Salvo quanto stabilito in progetto per le masse estranee individuate, che dovranno comunque essere collegate al nodo EQ, le masse estranee che ai sensi della norma CEI 64.8/7 Sez. 710 devono essere collegate equipotenzialmente a terra, con riferimento particolare agli elementi metallici di arredo, dovranno essere individuate con misure della resistenza di isolamento che la ditta esecutrice è tenuta ad eseguire; la ditta esecutrice, a misure ultimate, ha altresì l'obbligo di collegare al nodo EQ tutte le masse estranee che presentano resistenza di isolamento uguali o al di sotto dei valori minimi indicati nella tabella a seguito riportata.

TIPO DI LOCALE	VALORE MINIMO DI RESISTENZA DI ISOLAMENTO PER LA MASSA ESTRANEA
CAMERA DI DEGENZA	200 Ω
AMBULATORIO DI GRUPPO 1	200 Ω
LOCALE PER RADIOLOGIA (GRUPPO 1)	200 Ω
SALA PARTO ATTIVO (GRUPPO 1)	200 Ω
SALA TRAVAGLIO (GRUPPO 1)	200 Ω
AMBULATORIO CHIRURGICO (GRUPPO 2)	0,5 MΩ
EMERGENZA PRONTO SOCCORSO (GRUPPO 2)	0,5 MΩ
SALA PARTO (GRUPPO 2)	0,5 MΩ
SALA OPERATORIA (GRUPPO 2)	0,5 MΩ
SALE PREPARAZIONE E RISVEGLIO (GRUPPO 2)	0,5 MΩ

La misura della resistenza d'isolamento della massa estranea verso terra (pavimento) deve essere eseguita con la strumentazione ed i metodi indicati nella norma CEI 64.8/6.

I collegamenti equipotenziali, faranno capo ad un nodo EQ per ogni ambiente costituito da una morsettiera in rame o ottone nichelato con morsetti numerati alla quale effettuare i collegamenti EQ delle masse e delle masse estranee. I conduttori PE ed EQ attestati sul nodo EQ di locale

devono essere singolarmente scollegabili; non è ammesso pertanto collegare ad uno stesso morsetto più di un conduttore.

La morsettiera o barretta EQ sarà inserita all'interno di una cassetta in PVC con coperchio apribile a mezzo di attrezzo, incassata in muratura e dotata degli accessori necessari per il sostegno della morsettiera o della barretta.

La morsettiera o barretta EQ dovrà contenere un riserva di morsetti a disposizione pari almeno al 30% dei morsetti previsti in progetto o collegati alla masse e masse estranee presenti in ogni locale.

La cassetta EQ dovrà essere segnalata esternamente mediante l'apposizione della dicitura "EQ" accompagnata dal simbolo grafico della terra.

I collegamenti saranno eseguiti con cavo unipolare isolato N07V.K di colorazione giallo-verde, posato singolarmente e separatamente entro tubo di PVC flessibile pesante incassato in muratura o sotto pavimento, avente le seguenti sezioni:

- stessa sezione del conduttore di fase per EQ di poli di terra di prese a spina, di prese su travi testa letto e travi attrezzate e di apparecchi elettrici alimentati direttamente;
- sezione minima 2.5 mm<sup>2</sup> per EQ delle masse di connettori di circuiti di segnale (TV, TP, TD ecc.);
- sezione 6 mm<sup>2</sup> per le masse estranee (struttura metallica travi testa letto e travi attrezzate, valvole e tubazioni gas medicali, carcasse fan-coil, radiatori, infissi metallici, griglie metalliche aria, arredi metallici, tubazioni metalliche, tavoli operatori ecc.) e le masse di apparecchi alimentati con sistema SELV;
- sezione 16 mm<sup>2</sup> tra nodo principale e sub nodo.

Il collegamento tra masse e masse estranee può essere realizzato con l'interposizione di un solo nodo intermedio (sub nodo); un sub nodo può essere realizzato nelle travi testa letto e travi attrezzate.

Il collegamento tra nodo principale EQS di ambiente e il conduttore PE/EQ distribuito sarà realizzato con cavo di sezione minima 16 mm<sup>2</sup>; i conduttori PE/EQ di collegamento ai collettori di terra dei quadri di distribuzione principali e di questi al nodi principale di terra dell'impianto (quadro QG B.T.) verrà realizzato con cavi isolati in rame secondo le indicazioni riportate nella precedente sezione.

Per le modalità di collegamento delle masse estranee valgono le prescrizioni indicate nel paragrafo precedente.

In particolare, i collegamenti EQS di masse e masse estranee per locali medici di gruppo 2 devono avere una resistenza (tra massa e nodo EQ) non superiore a 0,2 Ω, secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64.8/7 Sez. 710 art. 710.413.1.6.2.

Al fine di consentire il rispetto della prescrizione sopra indicata, nella realizzazione dei collegamenti EQS di masse e masse estranee di locali medici di gruppo 2, si consiglia di contenere le lunghezze massime dei conduttori EQ entro i valori riportati nella seguente tabella, fatto salvo la necessaria successiva verifica con misurazione:

SEZIONE CONDUTTORE	DEL	LUNGHEZZA MASSIMA (m)	CONDUTTORE
1,5 mm <sup>2</sup>		12	PE
2,5 mm <sup>2</sup>		19	PE
4 mm <sup>2</sup>		31	PE
6 mm <sup>2</sup>		47	PE - EQS
10 mm <sup>2</sup>		78	PE - EQS

I collegamenti EQS di ambienti medici di gruppo 0, 1 e 2, dovranno essere sottoposti, a lavori ultimati, alla verifica funzionale di continuità tra ogni singola massa e massa estranea e il nodo EQ.

Per i locali medici di gruppo 2, la verifica funzionale deve inoltre essere integrata con la misura della resistenza di ciascun collegamento EQ tra la massa collegata e il nodo EQ; il valore della resistenza del collegamento non dovrà essere superiore a  $0,2 \Omega$ . Qualora la condizione non sia rispettata si dovrà ricorrere alla posa in opera di un condotte EQ di sezione maggiore.

I risultati delle misure, suddivisi per ognuno dei locali verificati e corredati dei relativi schemi di esecuzione, dovranno essere riportati su apposito verbale di verifica, sottoscritti dalla ditta esecutrice e consegnati in duplice copia alla D.L. assieme alla documentazione tecnica prevista dal Capitolato.

Per locali medici alimentati mediante sistemi IT-M attraverso quadro con trasformatore di isolamento, il nodo EQS principale potrà corrispondere con la barra EQS del quadro stesso.

Qualora nello stesso locale si abbia presenza di sistemi misti (IT-M e sistema TT) in quanto non è espressamente richiesto dalla norma CEI 64.8/7 Sez. 710 l'obbligo esclusivo di sistemi IT-M, il nodo EQS del sistema IT-M può essere considerato come sub-nodo e collegato al nodo EQS principale del locale mediante conduttore giallo-verde di sezione minima  $16 \text{ mm}^2$ .

## **2.1.10 IMPIANTO DI TERRA**

### *2.1.10.1 IMPIANTO DI TERRA- INTEGRAZIONI*

La rete di terra dispersione del sistema TN-S sarà quella già esistente nell'Ospedale; l'appalto prevede la sola integrazione per le parti di edificio che dovranno essere ampliate.

Il nodo di terra principale è situato nel locale centrale elettrica (cabina di trasformazione MT/BT); ad esso faranno capo i conduttori di terra PE ed equipotenziali EQ delle zone e dei reparti oggetto di ristrutturazione previsti in appalto.

L'impianto di protezione ed equipotenziale realizzato per le aree e i reparti da ristrutturare, avrà come unico punto di collegamento con la rete di dispersione il nodo principale di terra dell'impianto esistente (quadro generale di B.T.).

Il collegamento di terra delle parti di impianto di nuova realizzazione verrà eseguito collegando al nodo equipotenziale principale dell'impianto elettrico, situato presso il quadro generale di B.T. del locale cabina elettrica, un ulteriore cavo in rame isolato con colorazione giallo-verde della sezione di  $95 \text{ mm}^2$  (conduttore di terra ed EQ), che costituirà il collegamento principale dei nodi di terra dei nuovi quadri di reparto e di zona al nodo di terra principale. I conduttori PE/EQ principali della distribuzione primaria di I livello saranno costituiti da cavi in rame isolati con colorazione giallo-verde delle sezioni indicate negli elaborati di progetto, posati entro tubazioni per cavidotti interrati ed entro canali porta cavi della distribuzione primaria di energia. A detti conduttori faranno capo i collegamenti PE, equipotenziali EQ supplementari degli ambienti ordinari e i collegamenti EQS dei locali medici oggetto di ristrutturazione.

All'impianto di terra di dispersione esistente sarà inoltre collegato il neutro dell'alternatore del secondo gruppo elettrogeno previsto.

E' prevista l'integrazione dell'impianto di terra per le parti di edificio di ampliamento (zona mensa e depositi piano terra e zona atrio piano primo) da realizzare mediante spandente orizzontale in corda nuda di rame della sezione indicata negli elaborati di progetto, integrata con dispersori a picchetto in tondo d'acciaio ramato del diametro di  $18 \text{ mm}$  e delle lunghezza di  $1,50 \text{ m}$ .

Il dispersore orizzontale in corda nuda di rame dovrà essere interrato entro scavo alla profondità minima di  $60 \text{ cm}$  dal piano esterno.

I dispersori a picchetto dovranno essere posati all'interno di pozzetti ispezionabili in c.a.v. con chiusino carrabile; i dispersori dovranno essere segnalati mediante cartello in lamiera metallica con l'indicazione del simbolo della presa di terra, posto nelle vicinanze del pozzetto.

I tratti di integrazione dell'impianto di terra dovranno essere collegati alla rete di terra esistente mediante corda nuda di rame della sezione di  $50 \text{ mm}^2$ ; la connessione a giunto, da realizzare secondo percorsi il più vicini possibili all'impianto di terra esistente, dovranno essere eseguiti mediante morsetti a compressione, con l'impiego di utensili oleodinamici.

La continuità elettrica dovrà essere accertata mediante misure di continuità, che l'Impresa appaltatrice dovrà eseguire e certificare.

### **2.1.11 VERIFICHE E COLLAUDI**

Le verifiche, le misure e i collaudi, da eseguire in corso d'opera e ad ultimazione dei lavori hanno lo scopo di accertare che nella esecuzione dei lavori siano rispettate le condizioni tecniche e normative indicate negli elaborati di progetto e nel presente capitolato speciale, scopo ultimo della buona riuscita dei lavori stessi.

A tale scopo, l'Impresa è tenuta ad eseguire le misure e i rilevamenti e a riportare su apposito verbale, in forma tabellare, i risultati di dette prove, con l'indicazione di riferimento topografico del punto e della parte di impianto in cui sono state effettuate per permettere la ripetibilità delle stesse, sottoscritto dal titolare dell'Impresa e da tecnico da egli preposto.

Le misure dovranno essere eseguite con strumentazione idonea, messa a disposizione dall'impresa appaltatrice.

Le misure dovranno essere eseguite seguendo le indicazioni previste dalla norma CEI 64.8, Parte 6 art. 612.2, 612.3, 612.6.2 e Appendice B, oltre che alle indicazioni del Manuale di Collaudo degli Impianti elettrici Atti della Giunta Regionale del Lazio - Circolare 14.5.90 n. 1116.

Le misure in corso d'opera dovranno consistere in:

- a) misura della continuità dell'impianto di terra e di equipotenzialità tra le parti di impianto realizzato e l'impianto esistente;
- b) misura della resistenza di terra dell'impianto di dispersione;
- c) misure della impedenza dell'anello di guasto per i tratti i punti dell'impianto stabiliti dalla Direzione lavori;
- d) misure della resistenza di isolamento dei cavi di distribuzione primaria; detta misura dovrà essere eseguita tra ciascuna fase del cavo e la terra e tra fase e fase, con l'accortezza di evitare il danneggiamento delle apparecchiature facenti parte dell'impianto stesso;
- e) misure e verifiche delle correnti e del tempo di intervento delle protezioni differenziali e delle protezioni magnetiche e termiche;
- f) misure delle cadute di tensione sulle linee di distribuzione primaria principali;
- g) misure delle correnti di esercizio sulle fasi delle linee di distribuzione primaria; nel caso di circuiti derivati monofase, la ripartizione dei carichi sulle tre fasi deve essere realizzata, sui circuiti utilizzatori, in modo da non avere squilibri dei carichi superiori al 10%;
- h) misure e verifiche della funzionalità dei circuiti alimentati con sistema IT-M (trasformatore di isolamento);
- i) tarature dei relè di protezione degli interruttori magnetotermici scatolati per garantire la protezione dei cavi secondo le indicazioni contenute nella norma CEI 64.8.

Dette misure e verifiche potranno essere eseguite anche senza la presenza del Direttore dei Lavori.

Le misure finali dovranno essere eseguite soltanto in presenza del Direttore dei Lavori, a cui l'Impresa è tenuta a dare avviso.

Le misure finali dovranno consistere nella ripetizione delle misure previste in corso d'opera sopra elencate.

Per le misure e le prove finali sarà redatto apposito verbale sottoscritto dall'Impresa e dal Direttore dei Lavori.

In quella sede, il Direttore dei Lavori darà disposizioni per la taratura definitiva dei dispositivi differenziali generali a protezione degli impianti.

Il Direttore dei Lavori si riserva la facoltà di dare contestualmente disposizioni per eventuali ulteriori lavori che si rendessero necessari per garantire il rispetto delle normative tecniche e di legge e/o per assicurare il rispetto della buona riuscita della esecuzione dei lavori.

## **2.1.12 DOCUMENTAZIONE E CERTIFICAZIONI**

Al termine dei lavori, l'Impresa dovrà fornire, in triplice copia, le dichiarazioni di conformità degli impianti e delle apparecchiature, redatte secondo quanto previsto dalla legge 37/08 e successivi decreti e regolamenti attuativi, del certificato di riconoscimento dei requisiti professionali della Camera di Commercio I.A.A., della relazione tecnica sui materiali installati, completi dei manuali di istruzione ed uso di tutte le apparecchiature installate.

L'Impresa dovrà altresì fornire i disegni costruttivi dei quadri elettrici e i disegni "as built" degli impianti realizzati, su supporto informatico (CD) ed in copia cartacea, debitamente sottoscritti dal proprio responsabile tecnico.

## **2.2 IMPIANTI DI SEGNALE E SPECIALI**

In questa sezione vengono descritte le principali apparecchiature che si ritiene la Ditta impieghi, con le relative caratteristiche tecniche e modalità di installazione per l'esecuzione degli impianti di segnale e speciali.

L'appalto prevede la realizzazione dei seguenti impianti di segnale e speciali:

- IMPIANTO DI TRASMISSIONE DATI E FONIA (Integrazioni e completamenti)
- IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA ALLARME
- IMPIANTO DI RIVELAZIONE E ALLARME INCENDIO

Tutte le apparecchiature descritte, non necessariamente troveranno poi effettivo riscontro nel progetto, e ciò per consentire alla D.L. e/o alla S.A. di richiedere alla Ditta apparecchiature nuove e/o di variante, secondo le esigenze che si manifesteranno in corso d'Appalto e/o durante l'esecuzione dei lavori, avendone già eventuale descrizione in capitolato.

Qualora la Ditta intenda proporre apparecchiature e/o componenti non comprese o in alternativa a quelle di seguito descritte, ne dovrà illustrare le caratteristiche e prestazioni in maniera dettagliata, seguendo i criteri contenuti nel presente disciplinare.

### **2.2.1 IMPIANTO DI TRASMISSIONE DATI E FONIA**

#### **2.2.1.1 GENERALITA'**

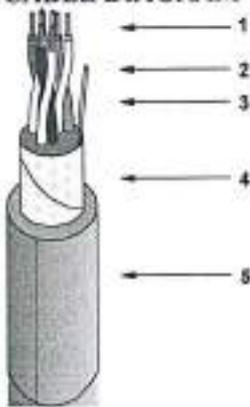
L'impianto dati e fonia previsto in progetto sarà limitato al collegamento ai nodi rete dati e telefonia esistenti di prese TD e TL nel prontosoccorso e nella taccon cavi FTP a 4cp - 24AWG - cat 5e (due cavi per postazione) protetti in canalette in pvc esistenti e nuove \installate sopra il controsoffitto; l'impianto dovrà integrarsi e completare l'esistente impianto, oggetto di altro intervento, con il mantenimento delle postazioni telefoniche e delle prese per terminali dati esistenti nei reparti non oggetto dell'intervento e completare con ricablaggi degli armadi rack esistenti i nuovi reparti oggetto di ristrutturazione.

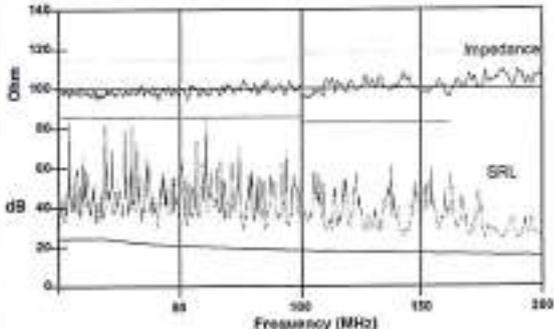
La rete dati-fonia, nella configurazione finale rappresentata negli elaborati del progetto esecutivo, dovrà consentire la connessione di postazioni di lavoro dotate di terminali e PC all'interno della zona o del reparto e l'interconnessione di ogni singola presa di utente di zona o reparto con terminali di qualsiasi altra zona o reparto dell'edificio.

Le prese di utente, installate su scatole portafrutta, nella sezione dedicata ai segnali, saranno costituite da connettori RJ45 tipo LSA per dati e connettore RJ45 per fonia.

#### **2.2.1.2 CAVI FTP Cat. 5 ENHANCED**

Saranno impiegati per il cablaggio in rame cavi FTP di categoria 5Enhanced LSZH 100  $\Omega$  per dati fino a 100 MHz. Le caratteristiche dei cavi sono definite di seguito.

CABLE DIAGRAM	CONSTRUCTION
 <p>1 2 3 4 5</p>	<b>1 - CONDUCTOR</b> Annealed copper wire diameter 0.52 mm (nominal)
	<b>2 - INSULATION</b> Solid polyethylene diameter 1.05 mm (nominal)
	<b>3 - PAIRS</b> Colour code : blue / white-blue, orange / white-orange green / white-green, brown /white-brown
	<b>4 - OVERALL SCREEN</b> Spirally applied AL / PET tape + tinned copper drain wire diameter 0.5 mm

ELECTRICAL CHARACTERISTICS at 20° C				Impedance		SRL	
- Operating voltage	Max	125 Vdc		0dB	100dB	80	100
- DC loop resistance	Max	170 $\Omega$ /Km					
- DC resistance unbalance	Max	1%					
- Dielectric strength (core to core)		1 kVdc for 1'					
- Insulation resistance	min	5 G $\Omega$ x Km					
- Capacitance unbalance	Max	1600 pF/Km					
- Input Impedance (1-100 MHz)		100 $\pm$ 15 $\Omega$					
		(100-200 MHz) 100 $\pm$ 18 $\Omega$					
- Velocity propagation (@ 100 MHz)	nom.	0.66c					
- Propagation Delay (@ 100 MHz)	Max	510 ns/100m					
- Skew (@ 100 MHz)	Max	25 ns/100m					
- Coupling Attenuation (30-100 MHz)	min	40 dB					
OTHER CHARACTERISTICS							
Frequency MHz	Attenuation dB/100m	NEXT dB	FS-NEXT dB	ELFEXT dB/100m	FS-ELFEXT dB/100m	FS-ACR dB/100m	
1	2.0	71	69	66	66	67	
4	3.9	62	60	57	54	56	
10	6.2	50	54	48	46	48	
15	7.8	53	51	48	42	43	
20	8.8	51	49	48	40	41	
31.25	11.1	48	47	39	38	38	
62.5	16.0	44	42	35	30	28	
100	20.7	41	39	29	26	18	
155	26.1	38	36	26	22	10	
200	30.5	36	34	23	20	4	

I cavi FTP saranno posati all'interno di vie cavi dedicate costituite da canalizzazioni metalliche o tubazioni di PVC rigido autoestinguente del diametro minimo di 25mm, in tratte uniche e continue, a partire dall'armadio di permutazione fino alla presa di utente. Per quanto concerne il raggio di curvatura dei cavi, si ricorda che le normative stabiliscono che il raggio di curvatura non deve mai essere inferiore a quattro volte il diametro esterno del cavo stesso, condizione che va rispettata nella posa.

I cavi di ciascuna presa di utente dovranno essere identificati sui rispettivi pannelli di permutazione mediante etichette riportanti numerazioni progressive ed identificabili; le numerazioni saranno riportate su apposita scheda da inserire in una opportuna tasca all'interno dell'armadio di permutazione. I cavi dovranno avere alle due estremità una riserva di lunghezza di almeno 25 cm.

Si deve garantire la continuità elettrica dello schermo del cavo lungo tutto il suo percorso che va tra due punti attivi, anche quando il cavo transita all'interno degli armadi su punti di permutazione.

All'interno degli armadi tutti gli schermi dei cavi vanno messi a massa e l'armadio a sua volta deve essere collegato all'impianto di terra dell'edificio. L'impianto di terra dell'edificio deve garantire una differenza di potenziale massima di 1 V r.m.s. tra due punti qualunque di connessione.

### 2.2.1.3 PRESE DI UTENTE

Le prese di utente dovranno essere installate su scatole portafrutti dedicate o su torrette a pavimento, nella sezione dedicata ai segnali.

Per la rete dati, le prese saranno costituite da connettori RJ45 di Cat. 5e; per la rete telefonica, le prese saranno costituite da connettori RJ45 di Cat. 5e.

Le prese saranno montate su una placca modulare ad orientamento orizzontale (interasse viti 83,5mm) e fissati a parete su scatola tipo 503.

Ad ogni connettore RJ45 della rete dati dovrà essere attestato un distinto cavo a 4 coppie FTP di cat. 5e per un totale nell'intera rete di tratte di cavo della lunghezza media di circa 50 metri dal permutatore alla presa. Ai connettori RJ45 della rete telefonica dovrà essere attestato un cavo UTP a 4 coppie.

I connettori RJ45 dovranno essere provvisti inoltre di sistema di connessione delle coppie in tecnica IDC (Insulation Displacement Contact) con il contatto disposto a 45° rispetto all'asse longitudinale del conduttore atto ad aumentare le caratteristiche di tenuta meccanica contro le forze assiali e torsionali in fase di installazione, garantendo una maggiore affidabilità di tenuta nel tempo. Dovranno poter accettare conduttori sia solidi che trefoli dal min 20 AWG al 26 AWG e garantire fino a 200 cicli di inserzione.

La sequenza di attestazione, univoca in tutta la rete, dovrà essere quella specificata secondo il codice colore EIA/TIA T 568A o B. Ogni connettore dovrà essere dotato di etichetta identificativa della singola utenza, con univocità nell'intera rete. La stessa dicitura dovrà essere riportata anche agli estremi dei cavi e sui connettori installati sulla presa d'utente.

In generale dovranno soddisfare i seguenti requisiti.

Dati elettrici	Resistenza di contatto: 1mOhm	Resistenza di isolamento: 50 Gohm
Materiali	Parti in plastica: PBTB (UL94-V0)	Contatti: Lega di ottone argentata e pallina in oro
	Vitalità: > 30 anni	Indice di ossigeno: 27 %
Condizioni ambientali	Temperatura di immagazzinamento: -40+90°C	Temperatura di funzionamento: -20+60°C
	Umidità 93%	
Dati meccanici	Tipo di terminazione: a estrusione di isolante IDC	Forza di inserzione filo: 4-8 chili
	forza di estrazione filo: 1 chilo	Contatto a 45° rispetto al cavo
Durata dei contatti	Dall' AWG 26 all'AWG 20 fino e più di 200 inserzioni	Dall' AWG 26 all'AWG 22: 2 conduttori per contatto
	AWG 20 1 conduttore per contatto	Nota: Accetta cavi sia a conduttore solido che a trefoli

La presa utente (piastrina) dovrà essere etichettata con targhette identificative per ogni singola utenza, con un criterio univoco nell'intera rete. La stessa dicitura dovrà essere riportata anche ai due estremi di ogni cavo e sui permutatori corrispondenti. Dovrà essere fornita per ogni connettore RJ45 dati, una bretella UTP della lunghezza di 3 metri connettorizzata e certificata per il funzionamento in categoria 5e a 100 MHz (anche in PVC), per il collegamento degli apparati d'utente.

I connettori per prese telefoniche non associate a postazione di lavoro saranno costituite da connettore RJ11 con connessione ad incisione AMP Barrel, salvo diversa disposizione della D.L. (connettore RJ45); ai connettori RJ11 dovrà essere attestato un cavo UTP a 4 coppie.

#### *2.2.1.4 VIE CAVI*

Le vie cavi principali della rete dati e fonia saranno costituite da canali porta cavi in PVC autoestingue dedicati, installati all'interno dei controsoffitti; le canalizzazioni da impiegare sono in parte già esistenti ed in parte di nuova installazione, a completamento ed integrazione del sistema esistente.

I tratti terminali fino alle prese di utente saranno posati entro tubazioni di pvc pesante di idoneo diametro, incassato in muratura; il raccordo tra canale e tubazione per il collegamento dei cavi destinati alle prese di utente, sarà realizzato a mezzo di cassette di infilaggio per canale e da tratto di tubazione di pvc rigido pesante fino alla cassetta da incasso di ambiente; da quest'ultima, saranno poste in opera le tubazioni di pvc fino alle prese di utente.

I canali e le tubazioni dovranno essere in grado di mantenere il raggio di curvatura entro i limiti stabiliti dalla normativa EIA/TIA569 (massimo 1").

#### *2.2.1.5 RISPONDEnze NORMATIVE E COLLAUDI*

Sono compresi nella "fornitura del sistema" i servizi necessari all'avvio del sistema, ivi compresi l'installazione di tutto il materiale, l'attivazione dello stesso, la configurazione, la fornitura e posa in opera dei cavi necessari ed in generale tutto quanto necessario all'avvio del sistema, incluse le prove e verifiche funzionali finali.

Tutti i componenti del sistema dovranno essere prodotti in stabilimenti certificati ISO 9000 - 9001 e tutte le confezioni dovranno recare una chiara identificazione del codice corrispondente e del numero di controllo qualità anche sottoforma di codice a barre.

In particolare le apparecchiature oggetto della fornitura e gli impianti realizzati, nel rispetto di quanto disposto dalla normativa vigente, dovranno essere conformi alle prescrizioni minime di sicurezza e di sanità ed alle seguenti prescrizioni di carattere tecnico-normativo:

- progettate e costruite secondo le norme tecniche di sicurezza europee EN 60950;
- conformi ai requisiti ergonomici di usabilità secondo i parametri tecnici della norma ISO 9241 parte 3;
- conformi alle norme EN 55022 ed EN50082-1 relative ai radiodisturbi;
- conformi alla norma EPA per il risparmio energetico.

Tutti i sistemi, inoltre, dovranno essere conformi alla Circolare Ministeriale N. 51223 del 21/5/1990 relativa agli "Indirizzi di normalizzazione nell'area delle tecnologie dell'informazione nella P.A.". Conseguentemente la ditta aggiudicataria dovrà fornire le prescritte certificazioni per tutti i componenti la fornitura e gli impianti realizzati.

Per l'intera infrastruttura di cablaggio dovrà essere rilasciato certificato della garanzia di 20 anni sull'intero impianto dati/fonia, quale attestato di funzionalità.

Per una totale rispondenza ai requisiti prestazionali delle applicazioni più moderne quali ATM155 e 622 e Gigabit-Ethernet, che utilizzano tutte e quattro le coppie disponibili, dovranno essere eseguite verifiche sul sistema secondo il metodo "Powersum". Tale misura consiste nel immettere un segnale su tre coppie e leggere gli eventuali disturbi indotti sulla quarta coppia.

Tanto più alto sarà l'intervallo tra il valore di ACR consentito e quello misurato, tanto più il sistema di trasmissione garantirà prestazioni elevate e durature nel tempo.

## **2.2.2 IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA ALLARME (AUDIO)**

### *2.2.2.1 GENERALITA'*

L'impianto di diffusione sonora previsto in progetto sarà essenzialmente impiegato per la segnalazione vocale di situazioni di allarme ed emergenza, secondo quanto richiesto dalle norme di prevenzione incendi negli ambienti ospedalieri. L'impianto e le apparecchiature saranno conformi alle norme EN 54.16, EN 54.4, EN 60849 ed EN 60945. L'impianto sarà costituito da una unità di gestione 8x80w e interfaccia trasformatore di linea 8x80w installati in adeguato armadio rack 19" completo di termoventilatore, e da apparecchi di diffusione sonora da plafone e a parete. La diffusione sonora interesserà esclusivamente le aree comuni e di transito (corridoi, percorsi ed atrii) del piano terra e avverrà tramite consolle microfonica con tastierino numerico, display lcd e 8 pulsanti configurabili. L'impianto sarà strutturato con sistema di trasmissione a tensione costante (100V) suddiviso in più zone, corrispondenti a reparti, secondo le indicazioni riportate negli elaborati di progetto. Il sistema dovrà consentire la diffusione di segnali vocali su zone parzializzabili dalla centrale di amplificazione e diffusione. Il cablaggio verrà realizzato con cavo bipolare di idonea sezione (minima sezione prevista 1.5 mm<sup>2</sup>) del tipo FTG10M1, posato all'interno di canaline di PVC a più scomparti (della sezione riservata ai segnali) ed entro tubazioni di PVC pesante autoestingente, dedicato. La sezione dei cavi dovrà essere idonea al garantire livelli del segnale audio di bassa frequenza a tutti i diffusori in modo da permettere la corretta funzionalità degli stessi. I diffusori sonori previsti saranno costituiti da tre diversi tipi, secondo le esigenze di installazione e di copertura delle superfici delle aree interessate evitando zone d'ombra: - diffusore acustico da incasso del tipo a plafoniera; - diffusore acustico bidirezionale, per installazione a parete - proiettore di suono da parete, con staffa a snodo orientabile. La posizione di installazione prevista per i diffusori sonori è riportata negli elaborati di progetto; nell'installazione e posizionamento dei diffusori sonori si dovrà tenere conto delle effettive situazioni locali per garantire la corretta ricezione del segnale audio nelle aree previste, evitando zone d'ombra.

### *2.2.2.2 COMPONENTI DELL'IMPIANTO: CARATTERISTICHE E MODALITA' DI INSTALLAZIONE*

#### **ARMADIO RACK 15 UNITA' STANDAR 19" COMPLETO DI TERMOVENTILATORE**

Il rack sarà completo di sistema di ventilazione controllato da termostato.

Due giranti, ad elevata affidabilità e montate sul pannello superiore, estrarranno l'aria calda quando la temperatura interna all'armadio supererà il livello impostato:

- struttura con montanti in acciaio
- pannelli laterali removibili, porta posteriore
- base con 4 ruote (di cui 2 pivotanti con freno) e passaggi per usita cavi
- dimensioni 600x600x800mm
- colore RAL 7035
- porta frontale con inserto in vetro temperato
- serratura con maniglia a scomparsa e chiave di sicurezza
- apertura reversibile
- pannelli chiusi
- pannello areazione naturale

completo di telaio 5 prese standard Schuko e italiano su supporto retro-rack 2U 19", portata complessiva 16°

#### **UNITA' DI GESTIONE 8x80w (EN 54-16)**

Il sistema sarà digitale, per annunci, evacuazione e distribuzione programmi musicali, ad architettura centralizzata o decentralizzata a norma EN 54-16 e EN 60849:

- sistema configurabile e versatile con processore di segnale digitale (DSP)
- matrice audio con router digitale multicanale per programmi audio
- 8 amplificatori digitali interni multicanale ad elevata efficienza che comportano una minor dissipazione di calore ma anche un minor carico per gli alimentatori di continuità (EN 54-4) usati nei sistemi audio adibiti anche ad annunci di emergenza
- fino a 64 unità di gestione possono essere intercollegate per ottenere un sistema espanso fino a 512 zone/linee altoparlanti ed avente numerose basi microfoniche
- gestione della musica di sottofondo e degli annunci selettivi su molteplici livelli di priorità
- memoria digitale-interna e pen-drive (flash) per messaggi registrati di emergenza e routine (file WAV) che possono essere riprodotti attraverso il sistema
- interfaccia grafica utente su PC per il controllo di tutte le priorità e le funzioni del sistema
- sistema integrato da componenti aggiuntivi e opzionali quali postazioni di chiamata e di controllo, pannelli di evacuazione, pannelli ingresso remoto e pannelli selettori di ingresso con regolazione di volume
- prodotto omologato:
  - EN 54-16 voice alarm control and indication equipment
  - EN 60849 sound systems for emergency purposes
  - EN 60945 maritime navigation and radiocommunication equipment and systems

#### INTERFACCIA TRASFORMATORI DI LINEA 8x80w

L'interfaccia sarà costituita da 8 trasformatori da 80w per convertire le uscite altoparlanti 4-8ohm dell'unità di gestione in linee a tensione costante (100V) per diffusori equipaggiati con trasformatore d'ingrasso.

Per potenze superiori a 80w sarà possibile combinare più uscite in modo da formare gruppi gestiti che si comporteranno come se fossero un'unica uscita di potenza multipla.

In caso di avaria di un amplificatore, un particolare collegamento garantirà comunque il funzionamento depotenziato della linea combinata.

L'interfaccia avrà 3 possibili combinazioni: 8x80w, 4x160w e 2x320w.

Il sistema garantirà il preciso monitoraggio della linea dei diffusori a tensione costante grazie agli 8 sensori di fine linea in dotazione e alla accurata misura della impedenza

#### DIFFUSORE A PLAFONIERA

Sarà ad incasso nel controsoffitto, con fondello metallico 6w/100V, con trasformatore, omologato per la normativa EN 54-24/BS 5839-8 per la diffusione di messaggi di allarme:

- altoparlante a doppio cono diametro 160mm (6")
- corpo in materiale antifiama in acciaio con griglia di protezione in acciaio
- morsettiere interna in ceramica con fusibile termico di protezione per l'integrità della linea audio
- installazione con sistema di aggancio del diffusore al fondello tramite due molle
- possibilità di pilotare direttamente l'altoparlante interno a 8ohm
- colore bianco segnale RAL 9003 fondello rosso
- potenza selezionabile 6-3-1,5w (100V)
- tensione di ingresso 100V, 70V
- risposta in frequenza 120/14.000Hz (+/- 3dB)
- sensibilità (1m/1w) 95dB
- massima pressione sonora 109 dB (1m/Pot. max)
- angolo nominale di copertura 150°

#### PROIETTORE DI SUONO BIDIREZIONALE

Il proiettore sarà a norma BS 5839-8, omologato EN 54-24, e sarà in alluminio estruso, diametro 146mm, con due trasduttori, 6+6w, con trasformatore di linea.

L'installazione sarà parete e potrà essere adatto anche per utilizzo OUTDOOR (IP55)

- potenza selezionabile 12w (100V)
- tensione di ingresso 100V, 70V
- risposta in frequenza 150/20.000Hz
- sensibilità (1m/1w) 91dB
- massima pressione sonora 102 dB (1m/Pot. max)
- angolo nominale di copertura 130°

#### PROIETTORE DI SUONO

Il proiettore sarà in alluminio per fissaggio a parete, orientabile, diametro 146mm, con trasformatore, omologato EN 54-24, potenza 20w/100V

- potenza selezionabile 20w (100V)
- tensione di ingresso 100V, 70V
- risposta in frequenza 160/20.000Hz
- sensibilità (1m/1w) 92dB
- massima pressione sonora 105 dB (1m/Pot. max)
- angolo nominale di copertura 254°

#### CONSOLLE MICROFONICA

La consolle sarà con corpo in metallo e microfono su braccio flessibile da 250mm in conformità alla norma EN 54-16:

- pannello con 8 tasti di comando programmabili per l'invio di annunci microfonici verso zone o gruppi di zone, la selezione di sorgenti musicali, il controllo di volume in gruppi di zone etc.
- tasti dedicati per l'accesso tramite password alle funzioni di emergenza per l'invio di comunicati preregistrati oppure microfonici
- display LCD retroilluminato per indicazioni relative al funzionamento del sistema e tastierino numerico per annunci selettivi
- ingresso su connettori RCA stereo per CD/PC o altra sorgente musicale da diffondere in assenza di annunci sullo stesso canale audio occupato dalla consolle
- alimentabile tramite bus di sistema o alimentatore esterno
- microfono ad alta intelligibilità provvisto di cuffia antivento in schiuma poliuretana
- collegamento all'unità di gestione tramite cavo Cat. 5 o superiore oppure cavo J-Type 4cp resistente al fuoco.

#### CONFIGURAZIONE E COLLAUDO

Ad installazioni eseguite, la ditta esecutrice dovrà provvedere alla configurazione dell'impianto, seguendo le indicazioni della D.L., e ad eseguire il collaudo funzionale, che dovrà accertare la funzionalità secondo le prestazioni indicate nel presente disciplinare tecnico. Dovrà essere redatto verbale di collaudo da fornire, in duplice copia, alla D.L..

### 2.2.3 IMPIANTO DI RIVELAZIONE E ALLARME INCENDIO

#### 2.2.3.1 GENERALITA'

L'impianto di rivelazione e allarme incendio previsto in progetto per le parti di edificio da ristrutturare sarà articolato in zone di rilevamento costituite da aree o reparti secondo quanto indicato negli elaborati di progetto; l'impianto sarà del tipo a linee a loop facenti capo ad una centrale di rivelazione ed allarme dislocata in posto presidiato al piano terra prontosoccorso.

L'impianto, progettato con riferimento alla norma UNI 9795, con apparati rispondenti alle norme EN 54, è suddiviso in 2 zone di rilevamento:

- loop 1 sotto il controsoffitto
- loop 2 sopra il controsoffitto

con linee a singolo indirizzo logiche, per diverse tipologie delle apparecchiature impiegate e per diverse aree e zone corrispondenti a reparti e/o a compartimenti antincendio.

Gli apparati in campo saranno costituiti da:

- rivelatori ottici di fumo puntiformi ad con zoccolo e led di segnalazione stato;
- rivelatori di temperatura con zoccolo e led di segnalazione stato;
- pulsanti di allarme manuale a rottura di vetro;
- pannelli di allarme a segnalazione ottica e acustica con potenza sonora 120dB, di tipo autoalimentato;
- sirena esterna

Le linee di rivelazione, in accordo con le indicazioni della norma UNI 9795, sono articolate in modo da presidiare ambienti e attivare/disattivare tramite attuatori, serrande tagliafuoco, magneti porte tagliafuoco, pressurizzatori, unità di trattamento aria, condizionatori e quanto altro necessario in caso d'incendio situati nel piano interessato.

Dovranno essere realizzate le seguenti zone di rilevamento e linee di alimentazione per attuatori nel prontosoccorso, nella tac, nel servizio mortuario e relativi corridoi:

- linea loop 1 costituita da rivelatori di fumo puntiformi, rivelatori di calore e pulsanti di allarme manuale sotto il controsoffitto
- linea loop 2 costituita da rivelatori di fumo puntiformi e attuatori sopra il controsoffitto
- linea di alimentazione 1 per attuatori segnalazioni acustico/luminose sopra il controsoffitto
- linea di alimentazione 2 per attuatori apparecchiature elettriche sopra il controsoffitto.

Il numero massimo di rivelatori o pulsanti manuali non dovrà essere superiore alla massima capacità prevista per ciascuna linea determinata in funzione delle caratteristiche dei materiali e delle apparecchiature installate.

Il cablaggio dei loop dovrà essere eseguito con cavi schermati EN 50 200 sez. 2x1,5mmq resistenti al fuoco mentre quello delle alimentazioni agli attuatori sarà con cavi EN 50 200 sez. 2x2,5mmq resistenti al fuoco.

Le linee loop e di alimentazione attuatori saranno protette in tubazioni flessibili autoestinguenti installate sopra il controsoffitto con derivazioni verticali sottotraccia per i pulsanti e/o apparecchiature elettriche.

Il percorso di andata e ritorno delle linee loop deve essere diverso.

Le linee loop funzioneranno ad una tensione di 19Vcc mentre quelle di alimentazione a 27Vcc. Le tubazioni saranno integrate da cassette di derivazione per l'infilaggio dei cavi, lo smistamento e le connessioni.

I cavi dovranno essere del tipo non propagante l'incendio e rispondenti alle norme CEI 20.22 e CEI 20.37. Allo scopo di garantire una maggiore affidabilità dell'impianto, tutte le parti che lo compongono dovranno essere dello stesso tipo di marca scelta.

L'impianto sarà connesso ad una centrale di rivelazione ed allarme; la centrale sarà del tipo modulare componibile a microprocessore, digitale ad autoapprendimento, espandibile fino ad 8 zone, con alimentatore per la capacità massima di rilevamento con batteria a tampone. La centrale sarà dotata di uscita con porta seriale RS232 interfacciabile con PC, di tastiera alfanumerica di programmazione, test, diagnosi, e display di segnalazione stati, preallarmi ed allarmi.

Il progetto prevede l'impiego di apparecchiature conformi alle norme EN 54-1 e EN 54-2.

### *2.2.3.2 COMPONENTI DELL'IMPIANTO: CARATTERISTICHE E MODALITA' DI INSTALLAZIONE*

#### **CENTRALE DI RIVELAZIONE INCENDI**

La centrale del sistema antincendio è realizzata all'interno di un unico involucro con grado di protezione non inferiore a IP30, i circuiti di gestione dei segnali in ingresso e in uscita, le schede di interconnessione tra i dispositivi e le unità di alimentazione sia ordinaria che supplementare (costituita da batterie ricaricate automaticamente).

E' del tipo a microprocessore e permette l'analisi e la gestione locale e/o remota di tutti i dati provenienti da rivelatori e attuatori presenti nel sistema.

E' possibile monitorare il rapporto segnale/rumore di ogni singolo sensore per avere una chiara indicazione dello storico delle sue misure e capire se il singolo dispositivo sta funzionando correttamente o deve essere revisionato.

La centrale è in grado di automonitorare memorizzare e visualizzare tutte le misure effettuate nelle 16 ore successive alla condizione di allarme (1 misura al minuto) di qualsiasi tipo di dispositivo per un massimo di 10 dispositivi contemporanei.

Certificata secondo norme: EN54 parte 2 e 4.

#### Caratteristiche degli ingressi della centrale

Alla centrale potranno essere connessi fino a 128 dispositivi per linea di rilevazione, per 4 loop, per un totale di 512 punti.

Potrà essere garantito l'automatismo dell'autoapprendimento del punto (rivelatore, pulsante, dispositivo, ecc.) indipendentemente dalla modalità di collegamento della linea (linea loop, entra ed esci, parallelo puro, parallelo diramato, loop diramato).

La lunghezza del loop potrà essere al massimo di 2000 m, con cavo schermato, da 2x1,50 mmq (carico massimo della linea ammesso 100 OHM, 2µF).

#### Uscite

La centrale dispone di:

5 uscite a relè (allarme 1, allarme 2, sirena, guasto e uno programmabile per mancanza rete o esclusione )

1 uscita controllata per sirene, avvisatori ottico/acustici e campane;

1 uscita controllata per sirene autoalimentate;

1 interfaccia per il collegamento ad altre Centrali in Master/Slave, al Pannello Remoto e/o dispositivi ausiliari (ad esempio stampanti).

1 porta di comunicazione per rete LAN TCP/IP (opzionale);

1 porta USB per connettere un PC locale in modo da potere effettuare la programmazione della centrale via software.

#### Segnalazioni

La centrale è in grado di fornire le seguenti segnalazioni in modo inequivocabile con indicazioni visive (led o display alfanumerico) e, se necessario, con indicazioni acustiche (buzzer tacitabile manualmente):

- stato di funzionamento normale (condizione di riposo)
- monitoraggio del rapporto segnale/rumore per ogni singolo rivelatore in modo da facilitare la manutenzione della centrale (10 rivelatori contemporaneamente in monitoraggio selezionabili dall'utente).
- monitoraggio automatico del rapporto segnale/rumore del rivelatore conseguentemente alla stato di allarme (10 rivelatori contemporaneamente in monitoraggio per 16 ore )
- presenza di dispositivi disabilitati
- preallarme incendio (allarme 1, generale e specifico per ciascuna zona)
- allarme incendio (allarme 2, generale e specifico per ciascuna zona)
- attivazione del comando di spegnimento
- Allarme generale
- memorizzazione della condizione di guasto per 999 dispositivi
- memorizzazione di 150 condizioni di guasto
- memorizzazione di 2.048 condizioni di allarme dispositivo
- memorizzazione di 2.048 condizioni di allarme gruppi dispositivi
- memorizzazione di 2.048 condizioni di allarme gruppi di zone
- anomalia di funzionamento del software di centrale
- stato di configurazione centrale o di test

- stato di alimentazione di rete
- stato delle batterie tampone
- presenza di dispersioni a terra o delle condizioni di sovraccarico (campo e rivelazione)
- stato di ciascuna zona dell'impianto.

Tutti gli eventi possono essere memorizzati in ordine cronologico dalla centrale e richiamabili sul display di visualizzazione.

E' inoltre possibile inviare segnalazioni d'allarme e guasto a dei numeri telefonici preregistrati tramite combinatore telefonico integrato (scheda modem via PSTN – MPSTN500 – modem via GSM – MGSM500 ).

#### Interfaccia utente

L'interfaccia tra l'utente e l'impianto dovrà essere semplice ed immediata tramite una tastiera dedicata e un display LCD grafico retroilluminato da almeno 240 x 128 punti, 4,7", per la visualizzazione dei messaggi di allarme, della diagnostica e della programmazione.

La centrale dovrà consentire la personalizzazione dei punti di rivelazione e delle zone in cui sono suddivisi, permettendo così all'utente finale di identificare in maniera chiara ed univoca il punto in cui si è sviluppato il focolaio d'incendio.

Dette fasi di programmazione e configurazione dovranno inoltre poter essere realizzabili tramite personal computer provvisto di apposito software.

#### Comandi

Sul pannello frontale sono previsti i tasti di comando e gestione dei menù di configurazione della centrale ed in particolare è possibile compiere in modo semplice le seguenti operazioni:

- attivare e disattivare le uscite della centrale
- programmare la soglia di allarme per zona e per singolo punto
- tacitare il buzzer di segnalazione acustica
- resettare le condizioni di allarme
- navigare nei menù di configurazione e settaggio della centrale

La programmazione della centrale potrà essere eseguita anche utilizzando un pacchetto software dedicato su di un PC di configurazione che potrà essere remoto o connesso localmente tramite porta USB.

Quest'ultima modalità può anche essere eseguita connettendo direttamente alla porta USB una tastiera di PC, sfruttando in tal modo direttamente il microprocessore della centrale.

I comandi, la gestione e l'uso della centrale sono resi possibili utilizzando fino a 10 password programmabili su 3 livelli di accesso diversi che limitano le funzioni a seconda delle persone che si devono interfacciare:

Livello 1 – utilizzabile dal pubblico e da personale di controllo (individuazione condizioni di allarme)

Livello 2 – utilizzabile da personale preposto alla sicurezza (individuazione condizioni di allarme e gestione degli allarmi)

Livello 3 – utilizzabile da personale istruito e autorizzato (configurazione delle zone, delle condizioni di allarme e personalizzazioni della centrale)

I livelli sono accessibili previo inserimento di password.

#### Suddivisione in zone

Il sistema potrà permettere la suddivisione fino a 480 zone logiche diverse in modo da individuare facilmente il punto in cui si è generata la situazione di pericolo.

Ciascuna zona dovrà corrispondere ad un'area virtuale con le caratteristiche indicate nel capitolo 5.2 della norma UNI 9795.

Ad ogni zona potranno essere associati, senza limiti fisici, i sensori presenti nell'impianto mentre ad ogni sensore dovrà essere attribuita una sol zona di appartenenza.

Alla zona è possibile associare fino a 50 attuatori che verranno attivati quando la zona passerà in condizione di allarme.

Ogni zona può essere configurata, secondo l'esigenza dell'utente, in un specifico tipo di operatività: antincendio, tecnologico e spegnimento. Oltre a questa caratteristica la zona potrà passare in condizione di allarme o comunque ad una condizione diversa da quella di riposo secondo la modalità operativa prescelta.

Come per ogni singolo dispositivo, la zona disporrà di un testo di almeno 32 caratteri libero per la personalizzazione utente.

Le varie zone potranno essere a loro volta raggruppate in almeno 240 gruppi di zone in modo da consentire una gestione di livello superiore.

Accessori per il potenziamento delle funzioni di centrale

La centrale è in grado di interfacciarsi ai seguenti accessori di ampliamento:

Modulo uscita a relè

Il modulo di attuazione con 1 uscita a relè a contatti liberi, 1 uscita relè controllata se alimentato esternamente o 1 uscita gemma controllata se alimentato dalla linea, 1 ingresso a contatti stabili e 1 ingresso impulsivo, consente di interfacciare sul sistema digitale rivelatori convenzionali stabili con contatti puliti (NC/NA), di collegare sonde o altri dispositivi dotati di comandi impulsivi.

Inoltre la medesima interfaccia è in grado di pilotare con linea controllata degli attuatori distribuiti in campo (targhe, sirene, elettrovalvole, serrande, relè ausiliari, elettromagneti ecc. ).

Il modulo è dotato di isolatore di corto circuito integrato.

Il modulo di attuazione dovrà essere collegato sulla linea di rivelazione ed essere in grado di dialogare con la centrale, controllando lo stato della linea.

Il modulo è completamente programmabile come LI (modulo d'ingresso con contatti stabili), PI (modulo d'ingresso con contatti impulsivi), MU (modulo d'uscita per attuatori).

Il dialogo con la centrale è continuo e di tipo bidirezionale in modo che il dispositivo possa ricevere le informazioni di zona e contemporaneamente segnalare sue eventuali anomalie di funzionamento.

Il Modulo è dotato di led per la segnalazione di funzionamento normale o dello stato di guasto o manutenzione.

Caratteristiche tecniche

Alimentazione fissa:	10 Vdc min-24 Vdc max.
Consumo a riposo:	250 µA @ 24 Vdc
Consumo in allarme:	20 mA.
Scambio libero relè:	1 A @ 30 Vdc su carico resistivo.
Uscita relè controllata	0,5 A @ 30 Vdc su carico resistivo.
Uscite ripetizione di allarme:	12 mA max.
Range termico di funzionamento:	-5C° / +50C°

Il modulo è in grado di memorizzare, in maniera del tutto automatica, i valori delle misure a partire dal minuto precedente fino al minuto successivo della condizione di allarme (60 misure in totale per un finestra temporale complessiva di 2 minuti).

Questi valori dovranno poi essere scaricati a richiesta dalla centrale o da un PC remoto per poter essere visualizzati in forma grafica o in formato testo sulla centrale e/o sul PC .

Pannello ripetitore (remoto)

Il pannello ripetitore permette di effettuare un controllo attivo e costante di ogni evento che avviene nell'impianto da una postazione remota, diversa da quella dove è ubicata la centrale. Pertanto è dotato di display grafico LCD retroilluminato (240\*64 punti per pollice), di led di segnalazione, di tastiera di comando apposita.

Una serie di led visualizza la presenza di alimentazioni, ritardo di allarme attivato, esclusioni/inclusioni, allarmi e anomalie.

L'utente ha a disposizione una tastiera tattile dotata di tasti specifici per i comandi da e verso la centrale.

Dalla tastiera è possibile acquisire gli eventi provenienti dalla centrale, incrementare il tempo di ritardo per l'allarme se programmato in Centrale, effettuare inclusioni/esclusioni sirene, procedere a reset generale e a test funzionale su tutte le segnalazioni visive (LED).

Le situazioni di allarme, anomalia ed esclusione vengono segnalate acusticamente da un cicalino locale che potrà essere disattivato da tastiera.

La centrale di rivelazione è in grado di gestire fino a 16 pannelli remoti; la connessione con la centrale di controllo ed eventuali altri pannelli avviene tramite una porta optoisolata RS485

La tastiera potrà essere abilitata tramite apposita chiave dedicata.

#### Caratteristiche tecniche

Grado di protezione: IP43

#### Scheda per interfaccia

Il modulo dovrà convertire i segnali da RS232 a RS485 per la comunicazione seriale tra apparecchiature fino ad una distanza di 1200 m.

Il modulo dovrà essere costituito da una sezione trasmittente e da una sezione ricevente consentendo così una comunicazione bidirezionale full-duplex su 2 fili. La linea di comunicazione dovrà essere composta da 1 coppia di fili da 1,5 mm<sup>2</sup> schermati per ottenere la massima distanza trasmissiva di 1200 m a 9600 bit/s.

La terminazione di linea dovrà essere integrata nel modulo.

Il modulo dovrà essere galvanicamente isolato fra la sezione RS232 e la sezione RS485, fornendo così maggiori sicurezze elettriche a fronte di diversi potenziali elettrici di riferimento presenti sulle apparecchiature collegate.

Questa scheda abiliterà le due uscite RS485 in modo da poter collegare i pannelli remoti (eventuali) e le Centrali di Rivelazione Incendi in modalità master/slave.

Sul modulo sono presenti due led per la segnalazione dei vari stati del dispositivo.

#### Modulo master/slave

La scheda RS232/RS485 descritta sopra presenterà 2 interfacce, la prima sarà utilizzata per Master/Slave, la seconda può essere utilizzata per i pannelli remoti/stampanti

#### Interfaccia MODEM PSTN/GSM

La scheda permetterà di connettere un modem alla centrale di rilevazione:

modem PSTN

modem GSM

#### Interfaccia per reti LAN, LAN/TCP

Il modulo di interfaccia consentirà il collegamento delle centrali ad una rete LAN (Local Area Network).

Tramite questo modulo sarà possibile il collegamento alla rete fino ad un massimo di 16 centrali (ciascuna dotata del modulo di interfaccia). Il protocollo di comunicazione dovrà essere di tipo TCP/IP con supporto DHCP.

Tutti gli eventi dovranno essere gestiti da un PC anch'esso collegato alla rete su cui, eventualmente, potrà essere installato un programma di supervisione con mappe video grafiche.

#### Alimentatori supplementari

Il singolo alimentatore supplementare dovrà essere inserito nell'impianto qualora la corrente fornita dalla centrale non fosse sufficiente ad alimentare in maniera corretta tutte le periferiche del sistema, o quando le distanze tra centrale e dispositivi risultassero troppo elevate.

L'alimentatore dovrà risultare certificato alla normativa EN 54 parte 4.

Dovrà inoltre avere le seguenti caratteristiche:

- contenitore metallico con chiave dedicata per apertura del pannello frontale;
- controllo automatico dello stato del gruppo di alimentazione;
- autoalimentazione in caso di assenza rete elettrica;
- controllo interno dello stato di carica della batteria;
- protezione da inversione polarità delle batterie;
- led di segnalazione di colore rosso e verde
- presenza rete di alimentazione (verde)
- controllo carica batteria (verde)
- controllo batteria scarica (rosso)
- segnalazione guasto (rosso)

#### Caratteristiche tecniche

Grado di protezione: IP30

Massima corrente erogata: max. 5 A

#### RIVELATORI DI FUMO

I rivelatori di fumo foto-ottici possono essere collegati a 2 diverse tipologie di basi:

Base standard

Base con uscita gemma per il collegamento di ripetitori remoti

Il principio di funzionamento dei rivelatori di fumo foto-ottici si basa sull'effetto Tyndall: analisi della diffusione della luce causata dalle particelle di fumo presenti nell'aria.

Il rivelatore ha la funzione del controllo automatico di guadagno: un microcontrollore calcola la compensazione della lettura per mantenere una sensibilità costante nel tempo, correggendo l'eventuale aumento di livello causato dal depositarsi della polvere all'interno della cella d'analisi.

Certificato secondo norme: EN54 parte 7.

Questo rivelatore di fumo digitale a basso profilo permette il dialogo bidirezionale con la centrale e dispone al suo interno di circuito di autoapprendimento dell'indirizzo per il suo interfacciamento con il sistema di rilevazione.

Il rivelatore è dotato di isolatore di corto circuito integrato.

Sul rivelatore è presente un led bicolore per indicare il normale funzionamento (verde) e lo stato di allarme (rosso).

#### Caratteristiche tecniche

Conforme alle EN54-7 : 2000

Grado di protezione IP 43

Temperatura di funzionamento -10° - 55°C

Assorbimento medio a riposo 250 µA @ 20 Vdc

Assorbimento in allarme 2 mA @ 20 Vdc

Uscita ripetizione d'allarme (qualora richiesto) 12 mA @ 24 Vdc

Il rivelatore è in grado di memorizzare, in maniera del tutto automatica, i valori delle misure a partire dal minuto precedente fino al minuto successivo della condizione di allarme (60 misure in totale per un finestra temporale complessiva di 2 minuti).

Questi valori dovranno poi essere scaricati a richiesta dalla centrale o da un PC remoto per poter essere visualizzati in forma grafica o in formato testo sulla centrale e/o sul PC.

#### RIVELATORI DI CALORE

I rivelatori di calore potranno essere collegati a 2 tipologie di basi:

Base standard

Base con uscita gemma per il collegamento di ripetitori remoti

I rivelatori di calore controllano la temperatura all'interno dell'area in cui sono installati.

Un microprocessore analizza e confronta il segnale che riceve da un sensore di temperatura di precisione di tipo NTC, attivando l'allarme se la temperatura supera i 58°C.

Certificato secondo norme: EN54 parte 5.

Questo rivelatore di calore digitale permette il dialogo bidirezionale con la centrale e disporrà al suo interno di circuito di autoapprendimento dell'indirizzo per il suo interfacciamento con il sistema di rilevazione.

Il rivelatore è dotato di isolatore di corto circuito integrato.

Sul rivelatore è presente un led bicolore per indicare il normale funzionamento (verde) e lo stato di allarme (rosso).

#### Caratteristiche tecniche

Conforme alle EN54-5 ; 2000 Classe A1S

Grado di protezione IP 43

Temperatura di funzionamento -10° - 50°C

Soglia di allarme statico 58°C

Assorbimento medio a riposo 250 µA @ 20 Vdc

Assorbimento in allarme 2 mA @ 20 Vdc

Uscita ripetizione d'allarme (qualora richiesto) 12 mA @ 24 Vdc

Il rivelatore è in grado di memorizzare, in maniera del tutto automatica, i valori delle misure a partire dal minuto precedente fino al minuto successivo della condizione di allarme (60 misure in totale per un finestra temporale complessiva di 2 minuti).

Questi valori dovranno poi essere scaricati a richiesta dalla centrale o da un PC remoto per poter essere visualizzati in forma grafica o in formato testo sulla centrale e/o sul PC.

#### PULSANTE DIGITALE A RIARMO MANUALE

Questo tipo di pulsante, adatto per il montaggio a parete, viene attivato in caso di allarme esercitando una leggera pressione sulla parte centrale del vetro fino a spostarlo verso l'interno, azionando lo switch. L'accensione di un LED rosso indica lo stato di funzionamento e/o allarme.

Questo pulsante prevede il dialogo bidirezionale con la centrale e dispone al suo interno di circuito di autoapprendimento dell'indirizzo per il suo interfacciamento con il sistema di rilevazione.

Il pulsante è dotato di isolatore di corto circuito integrato.

Certificato secondo norme: EN54 parte 11.

Il pulsante è in grado di memorizzare, in maniera del tutto automatica, i valori delle misure a partire dal minuto precedente fino al minuto successivo della condizione di allarme (60 misure in totale per un finestra temporale complessiva di 2 minuti).

Questi valori dovranno poi essere scaricati a richiesta dalla centrale o da un PC remoto per poter essere visualizzati in forma grafica o in formato testo sulla centrale e/o sul PC

#### SEGNALATORE OTTICO-ACUSTICO

Segnalatore ottico - acustico a led ad alta efficienza da interno

Le lampade sono del seguente tipo:

monofacciale (per l'installazione ad appoggio parete)

bifacciale (per l'installazione a bandiera).

Il dispositivo è costituito da un pannello ottico acustico con scritta luminosa che si illumina e suona quando alimentato dalla centrale in caso di allarme.

Il funzionamento può poter essere selezionato tra continuo e intermittente.

In dotazione con i dispositivi sono forniti i seguenti pittogrammi: ALLARME INCENDIO, EVACUARE I LOCALI, SPEGNIMENTO IN CORSO, ALLARME GAS, FIRE ALARM; e dovranno avere un livello di protezione non inferiore a IP40.

Pressione acustica 85 dB a 1 m.

#### SIRENA AUTOALIMENTATA DA ESTERNO

Questo dispositivo in alluminio pressofuso è dotato di lampeggiatore ed è predisposto per l'installazione all'esterno degli edifici o in condizioni particolarmente gravose (grado di protezione richiesto non inferiore a IP43).

Potenza sonora 104 dB a 3 m.

La segnalazione acustica è a tono continuo modulato in frequenza e selezionabile tra due tipi di suono, in modo da poter distinguere due sirene dello stesso modello per mezzo di due diverse segnalazioni sonore.

In condizioni di batteria a basso livello di carica dovrà essere escluso automaticamente il lampeggiatore in modo da aumentare l'autonomia della sirena in assenza di alimentazione.

Il contenitore è in grado di alloggiare la batteria tampone 12 V 2,2 Ah, non fornita a corredo; il circuito elettronico è protetto contro le inversioni dei cavi di batteria e i cortocircuiti sul lampeggiatore.

#### RIPETITORI OTTICI

Questi dispositivi, se necessario, sono utilizzati per segnalare l'intervento di un rivelatore ubicato in un volume nascosto all'esterno, oppure per indicare in punti remoti il segnale di allarme.

La segnalazione sarà di tipo continuo e diventare, automaticamente, intermittente per tensioni inferiori a 17V o per un numero maggiore di 5 rivelatori in allarme.

Il ripetitore è dotato di lampeggio verde che ripete esattamente il lampeggio del LED verde del rivelatore al quale è collegato.

Tale dispositivo servirà per verificare, quando il rivelatore non è visibile, la corretta comunicazione tra il rivelatore e la centrale (lampeggio ogni 2 secondi)

L'involucro del dispositivo dovrà avere grado di protezione non inferiore a IP40

#### FERMI ELETTROMAGNETICI

Se necessario, per mantenere normalmente aperte le porte tagliafuoco e le porte delle zone di passaggio, dai corridoi alle scale ed ai filtri a prova di fumo, realizzati in corrispondenza delle scale di emergenza, e per rilasciarle automaticamente in caso di incendio, può essere previsto un fermo elettromagnetico per ognuna di esse.

I fermi dovranno essere in acciaio nichelato ed essere forniti completi di controplacche in materiale termoplastico.

Se necessaria la chiusura delle porte anche manualmente, i fermi elettromagnetici dovranno essere corredati di pulsante di sgancio.

I fermi elettromagnetici dovranno essere completi di piattello e dei seguenti tipi:

Per montaggio a parete o pavimento

- con forza di attrazione di 50kg con staffa da 15 cm.

Per montaggio a parete

- con forza di attrazione di 50kg e pulsante di sblocco.

#### **CONFIGURAZIONE E COLLAUDO**

Ad installazioni eseguite, la ditta esecutrice dovrà provvedere alla configurazione dell'impianto, seguendo le indicazioni della D.L., e ad eseguire il collaudo funzionale, che dovrà accertare la funzionalità secondo le prestazioni indicate nel presente disciplinare tecnico. Il collaudo dovrà essere eseguito mediante test di prova e di controllo, accertando l'intervento degli apparati di campo e l'individuazione della zona in allarme.

Dovrà essere redatto verbale di collaudo da fornire, in duplice copia, alla D.L..

### **2.3 SCAVI ED OPERE DI ASSISTENZA MURARIA**

Nella esecuzione degli impianti elettrici, di segnale e speciali sono previste e dovranno essere eseguite opere di scavo, rinterro e ripristini ed opere di assistenza muraria per l'installazione delle vie cavi per la distribuzione orizzontale, verticale e terminale (canali porta cavi e tubazioni protettive).

#### **2.3.1 SCAVI E RINTERRI PER CAVIDOTTI**

Gli scavi, i rinterri e i ripristini per cavidotti interrati dovranno essere eseguiti per la realizzazione di sistemi per il passaggio dei cavi di energia.

Gli scavi saranno essenzialmente del tipo a sezione obbligata, da eseguire con mezzi meccanici di idonee dimensioni (escavatore o mini escavatore) a secondo della consistenza dello scavo e dell'area interessata. Per scavi a sezione obbligata per cavidotti si intendono quelli ricadenti al disotto del piano orizzontale stradale, chiusi fra le pareti verticali riproducenti il perimetro del cavidotto (trincea).

E' fatto obbligo all'Impresa di accertare, attraverso cavi preliminari di indagine, l'esistenza, consistenza e posizione di eventuali manufatti ed impianti preesistenti nelle aree interessate dallo scavo ed il rispetto degli stessi. Ne consegue altresì la responsabilità dell'Impresa esecutrice nei confronti di eventuali danni arrecati a detti manufatti ed impianti esistenti, con il conseguente obbligo alla rimozione e riparazione del danno a proprio carico e spesa senza che per questo l'Impresa stessa possa pretendere ulteriori compensi rispetto a quanto previsto nel contratto e nei prezzi di elenco delle lavorazioni da eseguire.

Prima dell'inizio dello scavo per la posa dei singoli tronchi dei cavidotti l'Impresa dovrà pertanto eseguire cavi preliminari di indagine nella misura necessaria all'esatta identificazione della posizione delle canalizzazioni e degli impianti esistenti e di eventuali altri manufatti presenti nel sottosuolo.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per cavidotti dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei Lavori verrà ordinata all'atto della esecuzione.

Le profondità, che si trovano indicate nei disegni di consegna sono perciò di semplice avviso e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variare nella misura che reputerà più conveniente.

E' vietato all'Impresa, sotto pena di demolire il già fatto, di porre mano alla posa dei cavidotti o all'esecuzione del plinto prima che la direzione dei lavori abbia verificato ed accettato i piani della scavo.

I piani dello scavo devono essere generalmente orizzontali.

Gli scavi a sezione obbligata devono di norma essere eseguiti a pareti verticali.

Questi possono, però, ove ragioni speciali non lo vietino essere realizzati con pareti a scarpata.

In questo caso non sarà compensato il maggiore scavo eseguito, oltre quello strettamente necessario per la esecuzione dell'opera, e l'Impresa deve provvedere a sue cure e spese al successivo riempimento dell'intero vuoto rimasto, con materiale adatto, ed al necessario costipamento di quest'ultimo.

Per aumentare la superficie d'appoggio la Direzione Lavori può ordinare per il tratto terminale di fondazione per una altezza sino ad un metro che lo scavo sia allargato mediante scampanatura, restando fermo quanto sopra è detto circa l'obbligo dell'Impresa, ove occorra di armare convenientemente, durante i lavori, la parete verticale sovrastante.

Qualora gli scavi si debbano eseguire in presenza di acqua e questa si elevi negli scavi non oltre però il limite massimo di cm 20 previsto nel titolo seguente, l'Impresa deve provvedere, se richiesto dalla Direzione Lavori, all'esaurimento dell'acqua stessa coi mezzi che saranno ritenuti più opportuni.

L'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura, spesa ed iniziativa, alle suddette assicurazioni, armature, puntellature e sbadacchiature, nelle quantità e robustezza che per la qualità delle materie da scavare siano richieste, adottando anche tutte le precauzioni che fossero ulteriormente riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo, e per garantire la sicurezza delle cose e delle persone, gli venissero impartite dalla Direzione lavori.

Il legname impiegato a tale scopo, resterà di proprietà dell'Impresa, che potrà perciò ricuperarlo ad opera compiuta.

Nessun compenso spetta all'Impresa se, per qualsiasi ragione, tale recupero possa risultare soltanto parziale, od anche totalmente negativo.

L'Impresa è tenuta ad evitare il recapito entro i cavi di fondazione di acque provenienti dall'esterno.

Nel caso che ciò si verificasse resterà a suo totale carico la spesa per i necessari aggotamenti.

Per la sicurezza delle maestranze l'Impresa deve, occorrendo, sostenere le pareti verticali con conveniente armatura e sbadacchiature, restando a suo carico ogni danno alle cose ed alle persone che potranno verificarsi per smottamenti o franamenti dei cavi.

Gli scavi su sede stradale bitumata dovranno essere preceduti dal taglio del manto bituminoso con idonei mezzi meccanici, previo tracciamento dello scavo.

Le demolizioni di massetti di calcestruzzo in genere saranno eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro, rimanendo perciò vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece dovranno essere trasportati o guidati in basso, salvo che vengano adottate opportune cautele per evitare danni ed escludere qualunque pericolo e procedendo con le necessarie cautele in caso di interferenze con altri manufatti o impianti ubicati nel sottosuolo.

Nelle demolizioni l'Impresa dovrà procedere in modo da non deteriorare i materiali che possano ancora, a giudizio della Direzione lavori, impiegarsi utilmente, sotto pena di rivalsa di danni verso l'Amministrazione.

Durante il corso dei lavori ogni volta che lo scavo interferisce con altre opere ubicate nel sottosuolo (cavi elettrici, condotte di qualsiasi genere ecc.) l'Impresa ha l'obbligo di sospendere il lavoro e di darne immediata comunicazione scritta alla Direzione Lavori che dopo sopralluogo darà le disposizioni del caso.

L'Impresa deve allegare alla predetta comunicazione un disegno che definisca esattamente l'interferenza.

L'assuntore resta comunque unico responsabile dei danni.

Indipendentemente dagli oneri, obblighi, responsabilità e risarcimenti previsti nel presente capitolato relativamente ai danni provocati, l'Impresa ha comunque l'obbligo di prestarsi con ogni mezzo ed in modo tempestivo al ripristino e alla rimozione del danno stesso, comunicando

l'evento all'Amministrazione e alla Direzione Lavori, che potranno, a loro insindacabile giudizio, indicare le modalità ed i tempi di rimozione del danno e del ripristino.

I materiali provenienti dagli scavi e dalle demolizioni, che non fossero più utili per gli ulteriori lavori da eseguire, devono essere portati a rifiuto in località adatte a totale spesa dell'Impresa.

I materiali invece che dovranno essere reimpiegati per lavori, saranno generalmente depositati in cumuli, lateralmente ai cavi, disponendoli in modo da non recare ostacolo per il passaggio, il traffico e la manovra degli operai ed in modo da impedire e prevenire l'invasione dei cavi dalle acque meteoriche superficiali oppure dagli scoscendimenti o smottamenti delle materie depositate, ed altri eventuali danni, i quali nel caso si verificassero, dovranno essere prontamente riparati a cura e spese dell'Impresa per non intralciare l'ulteriore sviluppo dei lavori.

Le terre provenienti dagli scavi ritenute dalla direzione dei lavori adatte per la formazione degli strati di rinterro delle tubazioni per cavidotti saranno depositate separatamente dagli altri materiali disponendo le prime da un lato del cavo e gli altri dall'altro.

La larghezza della banchina da lasciare tra il ciglio del cavo ed il piede del cumulo delle materie depositate lateralmente sarà stabilita all'atto pratico dalla Direzione lavori.

Il rinterro dovrà essere eseguito con uno strato di materiale proveniente da cava (pozzolana o sabbia vagliata) che dovrà essere depositato sul fondo e a riempire fino ad una altezza pari almeno a cm 15 al di sopra della generatrice dei tubi protettivi depositati entro lo scavo; si dovrà poi interporre un nastro segna-cavo con la dicitura "CAVI ELETTRICI IN TENSIONE" ed infine completare il rinterro con materiale proveniente dallo scavo.

Il rinterro va eseguito con pilonatura a strati successivi.

L'Impresa ha l'obbligo di trasportare a rifiuto le terre non ritenute dalla Direzione Lavori adatte per i rinterri e quelle esuberanti.

La chiusura dello scavo dovrà essere eseguita ripristinando lo stato di fatto preesistente.

### **2.3.2 OPERE DI ASSISTENZA MURARIA – DEMOLIZIONI PARZIALI E RIPRISTINI**

Le opere di assistenza muraria previste in appalto per le opere impiantistiche elettriche e di segnale, dovranno consentire l'esecuzione degli impianti stessi in posa incassata entro muratura e complementari ad impianti posati a vista o sopra il controsoffitto, per permettere il passaggio delle tubazioni porta cavi e delle canalizzazioni, l'installazione di apparecchiature di comando e segnalazione, l'installazione di apparecchi illuminanti e di apparecchiature elettriche e di segnale in genere, a qualsiasi altezza, sia per passaggi orizzontali che verticali.

Dette opere consisteranno essenzialmente in demolizioni parziali e ripristini.

Le demolizioni,consisteranno in:

tracce su murature o tramezzature;

tagli a forza di murature verticali o di solai piani o voltati, sia in pietrame che costituiti parzialmente in tratti di calcestruzzo anche armato;

esecuzione di fori con perforatrici su murature verticali o su solai piani o voltati sia in muratura di pietrame che di tratti in calcestruzzo anche armato;

esecuzione di carotaggi per fori di medio diametro su murature verticali o su solai piani o voltati sia in muratura di pietrame che di tratti in calcestruzzo anche armato.

Le demolizioni dovranno essere condotte ed eseguite con dimensioni strettamente necessarie al passaggio dei condotti cavi e delle tubazioni in genere ed interessare esclusivamente la struttura dove dovrà essere disposto il passaggio degli impianti.

Nell'esecuzione delle demolizioni, dovranno essere adottate tutti quegli accorgimenti atti a preservare la stabilità delle strutture, provvedendo ad eseguire, ove necessario o indicato dalla Direzione lavori, eventuali puntellamenti ed opere di sostegno.

Ove previsto il ripristino delle opere di demolizione anzidette, si dovrà provvedere alla esecuzione della richiusura delle tracce, dei tagli e dei fori con murature costituite da elementi laterizi e malte e alla successiva intonacatura.

Le opere di demolizione parziale dovranno essere eseguite con idonei mezzi ed attrezzi, anche meccanici, adottando tutte le misure di prevenzione e riduzione dei rischi e delle interferenze con l'ambiente che saranno indicate nel Piano di sicurezza e saranno disposte dalla Direzione lavori.

Dovranno essere altresì predisposte tutte le opere provvisorie necessarie per l'esecuzione dei lavori a qualsiasi altezza o profondità, sia interni che all'esterno dei fabbricati; gli oneri per dette opere provvisorie e per le eventuali opere di sostegno da approntare nell'esecuzione delle demolizioni parziali, si intendono inclusi e compensati con le specifiche voci di lavorazione, anche quando non espressamente indicato.

### **2.3.3 MOVIMENTI DI MATERIE E TRASPORTI A RIFIUTO**

Le terre provenienti dagli scavi in esubero e i materiali provenienti dalle demolizioni parziali e da opere di assistenza muraria in genere, dovranno essere raccolte in aree o locali indicati dalla Direzione lavori, opportunamente suddivisi, per il carico sui mezzi ed il trasporto a discarica.

La raccolta nelle aree o nei locali individuati all'interno del cantiere sarà eseguita con movimentazioni consistenti nel trasporto a spalla d'uomo, nella scariolatura e nel calo dall'alto con idonei mezzi, ed il successivo carico su mezzo di trasporto.

I materiali provenienti dalle demolizioni dovranno essere trasportati a rifiuto presso discariche autorizzate.

## **3 NORME DI MISURAZIONE**

### **3.1 NORME DI MISURAZIONE PER IMPIANTI ELETTRICI**

La misurazione dei lavori svolti e delle forniture in opera sarà eseguita nei modi seguenti:

- per i cavi, nudi o isolati, in metri lineari effettivi installati in opera, senza tener conto di eventuali sfridi o residui derivanti dalle lavorazioni; i prezzi unitari sono comprensivi di tutti gli eventuali accessori e le lavorazioni necessarie per dare il lavoro compiuto a regola d'arte;
- per i condotti sbarre prefabbricate (blindosbarre), in metri lineari effettivi installati in opera, senza tener conto di eventuali sfridi o residui derivanti dalle lavorazioni; i prezzi unitari sono comprensivi di pezzi speciali, di staffe e supporti e di tutti gli accessori e le lavorazioni necessarie per dare il lavoro compiuto a regola d'arte;
- per gli accessori e pezzi speciali dei condotti sbarre (spine di derivazione, teste di alimentazione ecc.), in numero di unità installate, complete di ogni accessorio;
- per le tubazioni porta-cavi, in metri lineari effettivi installati in opera, senza tener conto di eventuali sfridi o residui derivanti dalle lavorazioni; i prezzi unitari sono comprensivi di pezzi speciali e di tutti gli accessori e le lavorazioni necessarie per dare il lavoro compiuto a regola d'arte;
- per i canali porta-cavi, in metri lineari effettivi installati in opera, senza tener conto di eventuali sfridi o residui derivanti dalle lavorazioni; i prezzi unitari sono comprensivi di pezzi speciali, coperchio, separatori ecc, ove previsti e di tutti gli accessori e le lavorazioni necessarie per dare il lavoro compiuto a regola d'arte;
- per le scatole e cassette di derivazione, in numero di unità installate in opera; il prezzo è comprensivo di tutte le lavorazioni, incluse le assistenze murarie e gli accessori per dare il lavoro compiuto a regola d'arte e rispondente alle specifiche tecniche e alle norme indicate;
- per le tubazioni per cavidotto da posare entro scavo, muratura e sotto pavimentazioni, in metri lineari effettivi installati in opera, senza tener conto di eventuali sfridi o residui derivanti dalle

lavorazioni; i prezzi unitari sono comprensivi di pezzi speciali e di tutti gli accessori e le lavorazioni necessarie per dare il lavoro compiuto a regola d'arte, con esclusione dello scavo;

- per i pozzetti in c.a.v. e in pvc, in numero di unità installate; il prezzo comprende le eventuali opere di assistenza muraria e l'inserimento delle tubazioni;
- per i chiusini in ghisa o acciaio di pozzetti, in kg effettivi installati, anche risultanti da verbale di pesature quando disposto dalla Direzione lavori;
- per le torrette porta apparecchi da canale, pavimento e a scomparsa, in numero di unità installate, comprensivi di tutti gli accessori di installazione e le eventuali opere di assistenza muraria;
- per i punti luce ordinari e di emergenza e per i punti di comando, sia in esecuzione da incasso che a vista, in numero di unità installate, comprensivo di tutti gli oneri per dare il lavoro compiuto a regola d'arte; i prezzi sono intesi validi per installazione sia incassata che a vista e comprendono tutte le opere murarie di scasso e ripristino e tutti gli accessori ed i mezzi d'opera per dare il lavoro compiuto a regola d'arte; i punti luce sono considerati a partire dalla scatola di derivazione di zona o di ambiente, questa ultima esclusa;
- per i punti presa, singoli o con apparecchio di protezione, e per i punti di alimentazione di torrette, in numero di unità installate; i prezzi sono intesi validi per installazione sia incassata che a vista o all'interno di torrette e comprendono, oltre alla fornitura in opera dei materiali previsti, i cavi e le tubazioni di collegamento, le opere murarie di scasso e ripristino delle murature, e tutti gli accessori ed i mezzi d'opera necessari per dare il lavoro compiuto a regola d'arte; i punti presa sono considerati a partire dalla scatola di derivazione di zona o di ambiente, queste ultime incluse;
- per le prese industriali tipo CEE, in numero di unità installate; i prezzi sono intesi validi per installazione sia incassata che a vista e comprendono, oltre alla fornitura in opera dei materiali previsti, i cavi e le tubazioni di collegamento, le opere murarie di scasso e ripristino delle murature, tutti gli accessori per l'installazione a parete ed i mezzi d'opera necessari per dare il lavoro compiuto a regola d'arte; i punti presa sono considerati a partire dalla scatola di derivazione di zona o di ambiente, queste ultime incluse;
- per i collegamenti equipotenziali, in numero di unità eseguite, comprensive dei materiali e delle opere di assistenza muraria;
- per le bandelle e i tondi di acciaio zincato di elementi di captazione e discese, in metri lineari effettivamente installati, senza tener conto di eventuali sfridi o residui derivanti dalle lavorazioni; i prezzi unitari sono comprensivi di tutti gli accessori di installazione e le lavorazioni necessarie per dare il lavoro compiuto a regola d'arte, incluse le opere di assistenza muraria e le opere provvisoriale;
- per gli apparecchi illuminanti ordinari, speciali e di emergenza, in numero di unità installate; i prezzi sono comprensivi della fornitura in opera del corpo illuminante completo in ogni sua parte, con accessori, lampade ed elementi di installazione, incluso le eventuali opere murarie e gli oneri per i mezzi d'opera per eseguire il lavoro a qualsiasi altezza e quanto altro per dare il lavoro compiuto a regola d'arte;
- per le attrezzature elettromedicali, in numero di unità installate, completi di tutti gli elementi richiesti e comprensivi del montaggio ed assiemaggio in officina o in loco, del carico, trasporto e scarico a piè d'opera e della installazione e messa in servizio nel luogo ove previsto, inclusi gli oneri per la movimentazione e il posizionamento, le opere di assistenza muraria e la messa in esercizio;
- per i quadri elettrici di distribuzione primaria, secondaria e terminale, a corpo per numero di unità installate, comprensivo della realizzazione e assiemaggio in officina o in loco, del carico, trasporto e scarico a piè d'opera e della installazione e messa in servizio nel luogo ove previsto, inclusi gli oneri per il sollevamento e posizionamento e le eventuali opere di assistenza muraria;
- per i quadri elettrici da adeguare, a corpo, inclusi tutti gli oneri per la fornitura ed integrazione dei materiali e quanto altro necessario per l'esecuzione e la messa in servizio;
- per le stazioni di energia (gruppo elettrogeno, U.P.S.), in numero di unità installate, complete in ogni loro parte, comprensive del carico, trasporto e scarico a piè d'opera e della installazione

e messa in servizio nel luogo ove previsto, inclusi gli oneri per il sollevamento e posizionamento e le eventuali opere di assistenza muraria;

- per le barriere tagliafuoco, in numero di unità eseguite, comprensive degli oneri per le eventuali assistenza murarie;

- per le movimentazioni di apparecchiature elettriche e gli eventuali trasporti a deposito o discarica, a corpo per ogni apparecchiatura; nel prezzo sono inclusi e compensati tutti gli oneri per i mezzi d'opera, i noli, le eventuali opere provvisionali, il carico, il trasporto e lo scarico e quanto altro necessario per dare il lavoro compiuto secondo le indicazioni di progetto e di capitolato;

- per gli scavi a sezione obbligata, con mezzo meccanico o a mano, in mc eseguiti, misurando il volume della trincea per parete verticale, comprendente tutti gli oneri derivanti da tracciamenti, cavi di indagine, tagli di superfici asfaltate, e dagli eventuali puntellamenti ed armature nei limiti previsti, quali quelli per l'apertura e la manutenzione di strade private, diritti di passo, occupazione di terreni per depositi temporanei e definitivi, per esaurimenti di acqua di qualsiasi importanza, ecc. e di ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli stessi;

- per l'esecuzione di tracce su murature e tamponature di sezione precisata, in metri lineari effettivi eseguiti, comprensivi degli oneri per i mezzi d'opera e per le eventuali opere provvisionali;

- per l'esecuzione di fori e carotaggi di diametro precisato in murature, in metri lineari eseguiti, comprensivi degli oneri per i mezzi d'opera e per le eventuali opere provvisionali;

- per l'esecuzione di tagli su murature e su pavimenti, in mc eseguiti, misurati per il volume del taglio, comprensivi degli oneri per i mezzi d'opera e per le eventuali opere provvisionali;

- per i movimenti di terre provenienti da scavi o da cave e di materiali provenienti da demolizioni, in mc effettivi movimentati; per le terre provenienti dagli scavi e per i materiali provenienti da demolizioni, il volume sarà considerato derivante dal volume dello scavo o della demolizione eseguita e non dal volume occupato dal materiale sciolto; il prezzo è comprensivo degli eventuali oneri per depositi temporanei e definitivi, dei mezzi d'opera per le movimentazioni e delle eventuali opere provvisionali;

- per i trasporti a rifiuto e discarica, in mc di materiale effettivo, misurato come volume proveniente dalle demolizioni e dagli scavi eseguiti e non come volume occupato dal materiale sciolto; il prezzo è comprensivo degli eventuali oneri per depositi temporanei e per i compensi alle discariche autorizzate.

Ove non espressamente indicato, la fornitura in opera di materiali e l'esecuzione delle lavorazioni si intendono comprensive di tutti gli oneri per le assistenze murarie e per le opere provvisionali necessarie alla loro esecuzione, nonché delle eventuali rimozioni e ripristini parziali di elementi mobili quali controsoffitti e simili.

Nelle opere di assistenza muraria, anche dove non espressamente indicato, sono inclusi e compensati i ripristini da eseguire secondo le indicazioni contenute nel presente capitolato speciale.

### **3.2 NORME DI MISURAZIONE PER IMPIANTI DI SEGNALE E SPECIALI**

La misurazione dei lavori svolti e delle forniture in opera sarà eseguita nei modi seguenti:

- per i cavi in rame, in fibra ottica e speciali, in metri lineari effettivi installati in opera, senza tener conto di eventuali sfridi o residui derivanti dalle lavorazioni; i prezzi unitari sono comprensivi di tutti gli eventuali accessori e le lavorazioni necessarie per dare il lavoro compiuto a regola d'arte;

- per le tubazioni porta-cavi, in metri lineari effettivi installati in opera, senza tener conto di eventuali sfridi o residui derivanti dalle lavorazioni; i prezzi unitari sono comprensivi di pezzi

speciali e di tutti gli accessori e le lavorazioni necessarie per dare il lavoro compiuto a regola d'arte;

- per i canali porta-cavi, in metri lineari effettivi installati in opera, senza tener conto di eventuali sfridi o residui derivanti dalle lavorazioni; i prezzi unitari sono comprensivi di pezzi speciali, coperchio, separatori ecc, ove previsti e di tutti gli accessori e le lavorazioni necessarie per dare il lavoro compiuto a regola d'arte;

- per le scatole e cassette di derivazione, in numero di unità installate in opera; il prezzo è comprensivo di tutte le lavorazioni, incluse le assistenze murarie e gli accessori per dare il lavoro compiuto a regola d'arte e rispondente alle specifiche tecniche e alle norme indicate;

- per le tubazioni per caavidotto da posare entro scavo, muratura e sotto pavimentazioni, in metri lineari effettivi installati in opera, senza tener conto di eventuali sfridi o residui derivanti dalle lavorazioni; i prezzi unitari sono comprensivi di pezzi speciali e di tutti gli accessori e le lavorazioni necessarie per dare il lavoro compiuto a regola d'arte, con esclusione dello scavo;

- per i pozzetti in c.a.v. e in pvc, in numero di unità installate; il prezzo comprende le eventuali opere di assistenza muraria e l'inserimento delle tubazioni;

- per i chiusini in ghisa o acciaio di pozzetti, in kg effettivi installati, anche risultanti da verbale di pesature quando disposto dalla Direzione lavori;

- per le torrette porta apparecchi da canale, pavimento e a scomparsa, in numero di unità installate, comprensivi di tutti gli accessori di installazione e le eventuali opere di assistenza muraria;

- per i punti presa telefonici, dati e TV, in numero di unità installate; i prezzi sono intesi validi per installazione sia incassata che a vista o all'interno di torrette e comprendono, oltre alla fornitura in opera di connettori e prese e dei materiali previsti, anche i cavi e le tubazioni di collegamento, le opere murarie di scasso e ripristino delle murature, e tutti gli accessori ed i mezzi d'opera necessari per dare il lavoro compiuto a regola d'arte; i punti presa sono considerati a partire dalla scatola di infilaggio di zona o di ambiente, queste ultime incluse;

- per gli apparecchi speciali di impianti di comunicazione ospedaliera, di diffusione sonora, di rivelazione incendio, in numero di unità installate; il prezzo è comprensivo di tutti gli accessori richiesti, del collegamento all'impianto, delle eventuali opere di assistenza muraria e delle opere provvisoriale necessarie;

- per i cavi termosensibili, in metro lineare effettivamente installato, comprensivo degli accessori di installazione;

- per gli armadi rack ed i componenti della rete dati-fovia, in numero di unità installate, comprensivo del trasporto a piè d'opera, del posizionamento in loco, del materiale e delle lavorazioni per i cablaggi delle apparecchiature e della messa in servizio del sistema;

- per gli apparati attivi della rete dati, in numero di unità installate; nei prezzi sono inclusi e compensati i materiali e le lavorazioni per i cablaggi delle apparecchiature e la messa in servizio del sistema;

- per le centrali TV, di rivelazione incendio, di diffusione sonora e di impianti speciali in generale, in numero di unità installate; nei prezzi sono inclusi e compensati tutti gli accessori, i materiali e le lavorazioni per gli allacci e i cablaggi, la messa in servizio dei sistemi e le eventuali opere di assistenza muraria;

- per i sistemi di ricezione TV ed antenne, in numero di unità installate, comprensivo di tutti gli accessori e delle opere di assistenza muraria;

- per le movimentazioni di apparecchiature di impianti di segnale e speciali e gli eventuali trasporti a deposito o discarica, a corpo per ogni apparecchiatura; nel prezzo sono inclusi e compensati tutti gli oneri per i mezzi d'opera, i noli, le eventuali opere provvisoriale, il carico, il trasporto e lo scarico e quanto altro necessario per dare il lavoro compiuto secondo le indicazioni di progetto e di capitolato;

- per gli scavi a sezione obbligata, con mezzo meccanico o a mano, in mc eseguiti, misurando il volume della trincea per parete verticale, comprendente tutti gli oneri derivanti da tracciamenti, cavi di indagine, tagli di superfici asfaltate, e dagli eventuali puntellamenti ed armature nei limiti previsti, quali quelli per l'apertura e la manutenzione di strade private, diritti di passo,

occupazione di terreni per depositi temporanei e definitivi, per esaurimenti di acqua di qualsiasi importanza, ecc. e di ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli stessi;

- per l'esecuzione di tracce su murature e tamponature di sezione precisata, in metri lineari effettivi eseguiti, comprensivi degli oneri per i mezzi d'opera e per le eventuali opere provvisionali;
- per l'esecuzione di fori e carotaggi di diametro precisato in murature, in metri lineari eseguiti, comprensivi degli oneri per i mezzi d'opera e per le eventuali opere provvisionali;
- per l'esecuzione di tagli su murature e su pavimenti, in mc eseguiti, misurati per il volume del taglio, comprensivi degli oneri per i mezzi d'opera e per le eventuali opere provvisionali;
- per i movimenti di terre provenienti da scavi o da cave e di materiali provenienti da demolizioni, in mc effettivi movimentati; per le terre provenienti dagli scavi e per i materiali provenienti da demolizioni, il volume sarà considerato derivante dal volume dello scavo o della demolizione eseguita e non dal volume occupato dal materiale sciolto; il prezzo è comprensivo degli eventuali oneri per depositi temporanei e definitivi, dei mezzi d'opera per le movimentazioni e delle eventuali opere provvisionali;
- per i trasporti a rifiuto e discarica, in mc di materiale effettivo, misurato come volume proveniente dalle demolizioni e dagli scavi eseguiti e non come volume occupato dal materiale sciolto; il prezzo è comprensivo degli eventuali oneri per depositi temporanei e per i compensi alle discariche autorizzate.

Ove non espressamente indicato, la fornitura in opera di materiali e l'esecuzione delle lavorazioni si intendono comprensive di tutti gli oneri per le assistenze murarie e per le opere provvisionali necessarie alla loro esecuzione, nonché delle eventuali rimozioni e ripristini parziali di elementi mobili quali controsoffitti e simili.

Nelle opere di assistenza muraria, anche dove non espressamente indicato, sono inclusi e compensati i ripristini da eseguire secondo le indicazioni contenute nel presente capitolato speciale.



