



CITTA' DI TORINO

SCUOLA MATERNA
"BORGARELLO" N°5
Corso Sicilia, 24 - TORINO

OPERE DI ADEGUAMENTO NORMATIVO
FUNZIONALE E TECNICO
DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

Titolare dell'Attività :



AZIENDA
ENERGETICA
METROPOLITANA
TORINO S.p.A.

Il progettista :

teksystem

STUDIO ASSOCIATO DI PROGETTAZIONE E CONSULENZA DEL PROF. R. POME
SEDE OPERATIVA: 10129 TORINO - CORSO GENERALE GOVONE, 18 - TEL. (011)503307-501901



PROGETTO ESECUTIVO

OGGETTO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE TECNICA				NOME FILE	SCALA PLOT
				R01-E1	1=1
				RIFERIMENTO	
				SCALA	/
REV	MODIFICHE	DATA	DISEGNATORE	ELABORATO R01	
0	EMISSIONE	MAR. 2002			
1	REVISIONE	GEN. 2003			

MANUTENZIONE STRAORDINARIA ED ADEGUAMENTO
DEGLI IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
NEGLI EDIFICI COMUNALI
SCUOLA MATERNA
"BORGARELLO" N.° 5
Corso Sicilia, 24 - TORINO

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
PARTE TECNICA

INDICE

INDICE I

CAPITOLO I - GENERALITA'	1
ART.1 PREMESSA	2
ART.2 NORME COMUNI ALLE CATEGORIE DI LAVORO	2
2.1 <i>Prescrizioni di coordinamento generale</i>	2
2.2 <i>Ordini della Direzione dei Lavori</i>	4
2.3 <i>Accettazione materiali</i>	4
2.4 <i>Opere edili</i>	5
2.5 <i>Posa in opera dei materiali</i>	6
2.6 <i>Continuità dei servizi – Allacciamenti provvisori</i>	6
2.7 <i>Interventi di tipo particolare sugli impianti elettrici esistenti</i>	6
2.8 <i>Barriere architettoniche</i>	7
2.9 <i>Dichiarazione di conformità degli impianti</i>	7
2.10 <i>Dichiarazione di conformità dei quadri elettrici</i>	8
 CAPITOLO II – PRESCRIZIONI PER IL MATERIALE	 9
ART.3 QUADRI ELETTRICI E COMPONENTI ELETTRICI VARI	14
3.1 <i>Poteri di interruzione degli interruttori in relazione delle potenze contrattuali</i>	14
3.2 <i>Specifiche tecniche per interruttori automatici ed interruttori differenziali modulari magnetotermici</i>	14
3.3 <i>Quadro di protezione d'arrivo</i>	15
3.4 <i>Quadro generale di distribuzione</i>	16
3.4.1 <i>Caratteristiche costruttive</i>	17
3.4.2 <i>Dati nominali – Caratteristiche elettriche</i>	19
3.4.3 <i>Caratteristiche degli interruttori</i>	20
3.5 <i>Quadri di piano o di zona</i>	21
3.6 <i>Quadri di locale</i>	22
3.7 <i>Quadro locale palestra, cucina</i>	22
3.8 <i>Quadro di alimentazione e protezione delle centraline degli impianti speciali</i>	23
ART.4 CANALIZZAZIONI.....	23
4.1 <i>Canaline portacavi asolate in acciaio zincato a caldo</i>	24
4.2 <i>Canaline portacavi PVC</i>	25
4.3 <i>Canaline autoportanti per il sostegno di corpi illuminanti</i>	26

ART.5 TUBAZIONI PORTACAVI IN PVC RIGIDO E FLESSIBILE, PERCORSO DELLE TUBAZIONI.....	27
ART.6 CAVI ELETTRICI.....	28
ART.7 APPARECCHI ILLUMINANTI DI SICUREZZA.....	31
ART.8 SISTEMA DI CONTROLLO AUTOMATICO CENTRALIZZATO PER LUCE DI SICUREZZA	32
8.1 Centrale di controllo e gestione dell'impianto di illuminazione di sicurezza.....	32
8.2 Apparecchio di illuminazione di sicurezza.....	33
ART.9 APPARECCHI DI COMANDO DI TIPO CIVILE COMPONIBILE SERIE.....	34
9.1 Caratteristiche tecniche apparecchi di manovra	34
9.2 Caratteristiche tecniche componenti particolari:	34
9.3 Caratteristiche costruttive	35
9.4 Tipologia costruttiva.....	35
9.5 Riferimenti normativi.....	35
9.6 Modalità di posa.....	36
ART.10 PRESE DI TIPO CIVILE COMPONIBILE SERIE NORMALE.....	36
10.1 Caratteristiche tecniche.....	36
10.2 Caratteristiche generali.....	37
10.3 Tipologia costruttiva.....	37
10.4 Riferimenti normativi.....	38
10.5 Modalità di posa.....	38
ART.11 CENTRALE TELEFONICA.....	38
ART.12 APPARECCHIO TELEFONICO PER CHIAMATA BIDELLO.....	40
ART.13 ANTINTRUSIONE – RIVELAZIONE E SEGNALAZIONE INCENDIO E FUGHE GAS – ALLARME MANUALE – SPEGNIMENTO AUTOMATICO INCENDIO	41
13.1 Centrale di rivelazione e segnalazione antincendio a microprocessore.....	41
13.2 Alimentatore e batterie	42
13.3 Dispositivi di allarme	43
13.4 Combinatore telefonico	44
13.5 Modem	44
13.6 Pulsanti di allarme manuale.....	45
13.7 Rivelatori	45
13.8 Moduli di ingresso ed uscita indirizzati	47
ART.14 IMPIANTO ANTENNA TV	47
ART.15 SCARICATORI DI SOVRATENSIONE E DI SOVRACORRENTE	47

ART.16 CAVIDOTTI	47
ART.17 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEGLI APPARECCHI DI.....	48
17.1 Apparecchi di illuminazione per interno, generalità	48
17.1.1 Apparecchi per ambienti con utilizzo limitato di apparecchi videoterminali (laboratori scolastici, uffici di segreteria, ...).	49
17.1.2 Illuminamento di superfici verticali (lavagne in aule scolastiche, pareti espositive, ...).	50
17.1.3 Ambienti senza utilizzo di apparecchi videoterminali (aule scolastiche, sale per riunioni, uffici, ...)	51
17.1.4 Ambienti di servizio (servizi igienici, depositi, locali tecnici, vespai, ...).	51
17.1.5 Ambienti di passaggio (atri, corridoi, disimpegni, scale, ...).	52
17.2 Apparecchi illuminanti per illuminazione esterna.....	53
17.2.1 Pali	53
17.2.2 Apparecchi a globo	53
17.2.3 Proiettori.....	54
CAPITOLO III - PRESCRIZIONI PER GLI IMPIANTI	56
ART.18 NORME COMUNI PER L'ISTALLAZIONE DI CONDUTTURE E CORPI ILLUMINANTI.....	57
18.1 Modalità per l'esecuzione delle canalizzazioni e delle derivazioni	57
18.2 Fissaggio degli apparecchi di illuminazione	57
18.3 Connessioni	57
18.4 Colori e segni distintivi dei conduttori.....	58
18.5 Numerazione quadri elettrici e apparecchi di illuminazione.....	58
ART.19 RETE DI DISTRIBUZIONE.....	58
19.1 Sezione minime dei conduttori	58
19.2 Sistema di protezione	59
19.2.1 Selettività della protezione	59
19.2.2 Selettività sul corto circuito	59
19.2.3 Selettività sul guasto di terra	59
19.2.4 Protezioni dalle sovracorrenti	60
19.2.5 Protezioni contro i contatti diretti.....	61
19.2.6 Protezioni dalle sovratensioni.....	61
ART.20 RETE DI TERRA.....	62
20.1 Elementi di un impianto di terra	63
ART.21 PRESCRIZIONI PER GLI IMPIANTI GENERALI.....	64
21.1 Architettura della distribuzione primaria	64
21.2 Architettura della distribuzione secondaria.....	66

21.3 Architettura della distribuzione terziaria o di locale	67
ART.22 DISTRIBUZIONE ALL'INTERNO DELLE SEZIONI DELLE SCUOLE MATERNE E NIDO	67
22.1 Impianto luce generale	68
22.2 Impianto presa	68
ART.23 DISTRIBUZIONE ALL'INTERNO DEGLI UFFICI.....	68
23.1 Impianto generale di illuminazione	69
23.2 Impianto F.M.	69
ART.24 DISTRIBUZIONE PER I CORRIDOI E I SERVIZI.....	70
24.1 Impianto di illuminazione corridoi.....	70
24.2 Impianto di illuminazione dei servizi.....	70
24.3 Impianto di prese di servizio per corridoi.....	71
ART.25 IMPIANTI ELETTRICI PER CUCINE A GAS.....	72
ART.26 ALIMENTAZIONE CENTRALE TERMICA	73
ART.27 BAGNI E PISCINE	73
ART.28 LOCALI CON PERICOLO DI INCENDIO.....	75
ART.29 BARRIERE TAGLIAFIAMMA.....	75
ART.30 IMPIANTO DI PROTEZIONE CONTRO I FULMINI	76
30.1 Protezione dalle scariche atmosferiche.....	76
30.2 Protezione dalle fulminazioni dirette	76
30.3 Protezione da sovratensioni per fulminazione indiretta e di manovra	77
ART.31 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA.....	78
ART.32 PRESCRIZIONI ILLUMINOTECNICHE GENERALI.....	79
32.1 Livelli di illuminamento.....	79
32.2 Uniformità di illuminamento	80
32.3 Limitazione dell'abbagliamento e comfort visivo.....	80
32.4 Corretta distribuzione delle luminanze	81
32.5 Colore della luce e resa del colore.....	81
32.6 Visibilità.....	81
32.7 Indicazioni della CIE per la valutazione del contrasto e della resa del contrasto	82
32.8 Determinazione del CRF nelle aule scolastiche e negli uffici.....	82
32.9 Misure necessarie per elevare la visibilità negli uffici.....	83
32.10 Economicità di esercizio e di manutenzione.....	84
ART.33 PRESCRIZIONI ILLUMINOTECNICHE SPECIFICHE	85
33.1 Sezioni e uffici.....	85

33.2 Dormitori.....	86
33.3 Cucine	86
33.4 Locali di servizio, corridoi e scale	87
33.5 Vespai.....	87
ART.34 ILLUMINAZIONE CORTILI	88
34.1 Quadro di comando, protezione e distribuzione	88
34.2 Canalizzazioni e cavi elettrici	88
34.3 Alimentazione degli apparecchi di illuminazione installati su palo	89
ART.35 IMPIANTO FISSO DI RILEVAZIONE AUTOMATICA FUGHE GAS E INCENDI - SEGNALAZIONE MANUALE DI ALLARME INCENDIO	90
35.1 Impianto rilevazione automatica incendio.....	90
35.2 Impianto manuale di allarme in caso di incendio.....	91
35.3 Alimentazione dell'impianto.....	92
35.4 Rilevatori e loro dislocazione	93
ART.36 IMPIANTO ANTENNA TV	94
ART.37 IMPIANTI VIDEOCITOFONICI	94
ART.38 IMPIANTO TELEFONICO, DATI E CHIAMATA OPERATORE SCOLASTICO.....	95
38.1 Centrale telefonica	97
38.2 Linee fonia/dati	97
38.3 Dotazione telefoniche degli ambienti scolastici.....	98

CAPITOLO I - GENERALITA'

ART.1 PREMESSA

Con le presenti prescrizioni tecniche si intendono fornire le indicazioni per le modalità di esecuzione ed adeguamento degli impianti elettrici e speciali negli edifici oggetto delle opere del presente Capitolato.

Gli obiettivi che si intendono raggiungere sono così riepilogati:

- a) conseguimento della massima sicurezza per le persone e gli ambienti;
- b) affidabilità e continuità di esercizio;
- c) razionalizzazione ed unificazione dei componenti del sistema di distribuzione;
- d) flessibilità ed espandibilità;
- e) facilità di gestione e manutenzione.

La stazione appaltante provvederà ad espletare tutte le procedure necessarie per rendere disponibili le sedi o parti di esse, nei quali è previsto l'intervento. Qualora durante il corso dei lavori emergessero delle difficoltà circa la disponibilità delle sedi che richiedessero un rallentamento od anche una sospensione dei lavori, l'appaltatore non avrà diritto a compensi, ma potrà solo ottenere una proroga nel caso che l'impedimento fosse tale da non permettere l'ultimazione dei lavori nel termine stabilito dal presente Capitolato.

L'Impresa nella programmazione dei lavori dovrà tenere conto che gli stessi verranno eseguiti con edificio scolastico funzionante ed in piena attività, considerandone i conseguenti oneri gestionali anche in sede di formulazione dell'offerta. L'Impresa dovrà quindi valutare, in fase di offerta, la possibilità di lavorare anche al di fuori dei normali orari di lavoro ed in giorni festivi, senza per questo attendersi alcun maggior compenso.

Per quanto riguarda le prescrizioni tecniche, in caso di contrasto fra quanto riportato nel presente capitolato speciale ed in altri documenti (esempio: elenco prezzi), saranno adottate le soluzioni più convenienti per l'ente appaltante, a suo insindacabile giudizio.

ART.2 NORME COMUNI ALLE CATEGORIE DI LAVORO

2.1 Prescrizioni di coordinamento generale

Tutti i lavori devono essere eseguiti a regola d'arte, secondo le prescrizioni scritte o verbali impartite dalla Direzione dei Lavori, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite nel presente Capitolato Particolare, nelle tavole grafiche di Progetto e nelle specifiche tecniche.

Si precisa inoltre che la Ditta appaltatrice è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio e/o a terzi.

L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata, secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori, con le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere affidate ad altre Ditte.

Salve preventive prescrizioni della stazione appaltante, la Ditta appaltatrice ha facoltà di eseguire lavori nell'ordine che riterrà più opportuno, per consegnarli ultimati a regola d'arte entro il termine contrattuale.

La Direzione dei Lavori potrà prescrivere un diverso ordine nell'esecuzione dei lavori, salvo la facoltà della Ditta appaltatrice di far presenti le proprie osservazioni e riserve nei modi e nei termini prescritti dalle leggi in vigore.

E' facoltà della Direzione dei Lavori fissare particolari orari di lavoro, comportanti anche limitazioni della durata delle giornate lavorative qualora particolari esigenze lo richiedano. In particolare quelle lavorazioni che, ai sensi delle vigenti norme in materia di sicurezza dell'ambiente di lavoro e di igiene pubblica, non consentano la compresenza degli utenti dovranno essere eseguite nelle ore di chiusura scolastica ivi comprese le giornate di Sabato, Domenica e festivi infrasettimanali, nonché nei mesi di Luglio ed Agosto. Tali spostamenti d'orario di lavoro non comporteranno altri compensi aggiuntivi.

L'esecuzione delle opere nelle giornate festive e prefestive sarà disposta con specifico Ordine di Servizio del Direttore dei Lavori, contenente le disposizioni in merito ai tempi ed alle modalità di esecuzione.

Pertanto l'Impresa, nel rispetto delle pattuizioni contrattuali a tutela dei lavoratori, dovrà assicurare all'A.E.M. la presenza in cantiere del proprio personale tecnico e della mano d'opera occorrente, preoccupandosi di provvedere anticipatamente alle necessarie provviste ed al conseguimento delle autorizzazioni sia in materia di subappalto che relative ad Enti di tutela. A tal fine l'impresa aggiudicataria dovrà tempestivamente trasmettere alla D.L. l'elenco del personale che opererà in cantiere; qualora la composizione maestranze dovesse cambiare nel corso dell'opera, l'appaltatore dovrà aggiornare celermente l'elenco del personale ed inviarlo a alla D.L.

La Ditta aggiudicataria, nella realizzazione delle opere, dovrà adottare misure, usare attrezzature e disporre opere provvisorie tali da consentire l'effettuazione delle operazioni in condizione di massima sicurezza, nel pieno rispetto di tutte le normative vigenti in materia di prevenzione infortuni, igiene e sicurezza sul lavoro. Qualora, detti interventi dovessero essere eseguiti in presenza di personale dell'utenza e/o di pubblico, la Ditta dovrà intraprendere, senza compenso aggiuntivo, misure e cautele supplementari, idonee a garantire l'incolumità delle persone estranee al cantiere.

Sarà compito dell'appaltatore informare ed addestrare i propri dipendenti su tutte le norme di legge, di contratto e sulle misure che verranno assunte per il loro adempimento. Egli sarà tenuto a vigilare che i propri dipendenti si attengano scrupolosamente all'addestramento, alle specifiche ricevute, alla osservanza delle norme di legge e, in particolare, che le operazioni sull'impianto elettrico non vengano eseguite su elementi in tensione e che, qualora se ne ravvisi la necessità, siano adottate tutte le misure previste dall'art. 344 del DPR 547/55 ed alle norme CEI relative.

In relazione alla molteplicità dei documenti di progetto sono possibili discordanze fra tavole diverse, fra schemi grafici e prescrizioni dei documenti di appalto (Capitolato Speciale, Elenco Prezzi Unitari, ecc.). Resta bene inteso che l'Appaltatore non potrà basare riserve di qualsiasi genere su tali discordanze e sarà suo preciso obbligo segnalarli alla D.L. per richiedere chiarimenti in merito. In linea generale, in caso di discordanza, sarà scelta la soluzione più vantaggiosa per il Committente.

La Ditta sarà tenuta a dare comunicazioni tempestive alla rispettiva D.L. circa eventuali anomalie riscontrate sugli impianti, anche se non direttamente interessati dai lavori, e che, a suo giudizio, possano pregiudicare l'esercizio in sicurezza ed il funzionamento degli impianti stessi.

2.2 Ordini della Direzione dei Lavori

Nel caso in cui le opere e le forniture non siano effettuate a termini di contratto, di Capitolato, di progetto o di programma, la Direzione dei Lavori **ordinerà** all'Impresa aggiudicataria di adottare, a sua cura e spese, i provvedimenti necessari ad eliminare le irregolarità, fatto salvo e impregiudicato il diritto dell'A.E.M. a rivalersi nei confronti dell'Impresa interessata per i danni eventualmente subiti.

La Ditta aggiudicataria non può rifiutarsi di dare immediatamente esecuzione alle disposizioni ed agli ordini della Direzione dei Lavori, sia che essi riguardino il modo di esecuzione dei lavori stessi, sia che riguardino il rifiuto o la richiesta di sostituzione di materiali, fatta salva la facoltà delle Imprese aggiudicatarie di avanzare riserve nei modi e nei tempi previsti dalle leggi vigenti.

2.3 Accettazione materiali

L'accettazione dei materiali, delle apparecchiature e degli impianti è vincolata all'esito positivo di tutte le verifiche prescritte dalle norme o richieste dall'AEM, che potrà effettuare in qualsiasi momento (preliminarmente o anche ad impiego già avvenuto) gli opportuni accertamenti, visite, ispezioni, prove, analisi e controlli. Tutte le spese relative alle prove su materiali ed apparecchiature di nuova installazione, previste dalle normative vigenti, sono a carico dell'Appaltatore. I materiali ottemperanti alle prescrizioni del presente Capitolato possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione della Direzione dei Lavori. L'accettazione dei materiali è definitiva solo dopo la loro posa in opera. L'accettazione dei materiali da parte dell'AEM non esonera l'Appaltatore dalle responsabilità che gli competono per il buon esito dell'intervento.

Al fine di consentire alla D.L. di espletare le verifiche di cui sopra, l'impresa esecutrice dovrà presentare alla D.L. una campionatura dei materiali oggetto dell'appalto. La campionatura dei materiali dovrà essere presentata nel luogo designato dalla D.L. Ogni materiale dovrà essere

corredato di una scheda tecnica esplicativa e dalle certificazione del costruttore (quando richiesto dalla D.L.). Potrà essere richiesta alla Ditta una campionatura multipla (almeno due campioni di materiale di case costruttrici diverse), di un particolare tipo di materiale la quale sarà sottoposta ad insindacabile giudizio della D.L.

Il materiale da campionare dovrà essere accompagnato da lettera, alla cortese attenzione del D.L. di riferimento. Nella lettera dovranno essere elencati tutti i materiali che si campioneranno nonché tutte le documentazioni tecniche a corredo degli stessi.

La D.L. dopo aver eseguito tutti gli accertamenti necessari per verificare che le caratteristiche del materiale siano conformi a quanto richieste dal presente Capitolato, provvederà ad inoltrare una comunicazione scritta di accettazione o diniego, entro quindici giorni dalla consegna del campione.

Qualora la documentazione a corredo del materiale sia ritenuta insufficiente, la D.L. potrà chiedere ulteriori approfondimenti. In tal caso si prorogherà il limite dei quindici giorni di cui sopra, senza che la Ditta aggiudicatrice possa chiedere o opporre riserve e pretendere proroghe del tempo ultimo per l'esecuzione dei lavori. Il materiale campionato ed approvato non sarà depositato permanentemente presso la Stazione Appaltante, ma dovrà essere tenuto a disposizione della D.L. in cantiere. In relazione ai tempi per effettuare la campionatura di alcuni materiali necessari per effettuare coerentemente i calcoli del progetto esecutivo rimandiamo all'art. 3 del presente capitolato.

2.4 Opere edili

La Ditta aggiudicataria, nell'eseguire le opere appaltate, deve dare corso anche ad alcune opere edili necessarie alle installazioni elettriche e ai relativi ripristini di intonaci, murature, tinteggiature, ecc., provvedendo a smaltire i materiali di risulta a propria cura e spese, ad eccezione di quelli indicati di volta in volta dalla Direzione dei Lavori, che devono essere rimossi d'opera con cura, custoditi e poi versati dalla Ditta interessata nei magazzini indicati dalla Direzione dei Lavori. Il versamento del materiale dovrà avvenire tempestivamente previo invio dell'elenco dei componenti alla D.L.

L'Impresa appaltatrice ha l'obbligo di eseguire tutte le opere di carattere edile quali costruzione di muri, pavimentazione in gres, cunicoli, intonaci, tinteggiatura, porte in ferro ecc. inerenti al locale prescelto, allorquando siano parte integrante dell'Appalto. In particolare si precisa che per contabilizzare delle opere edili come gli scassi, saranno ammesse in contabilità solo scassi o costruzioni aventi dimensioni superiori a 0,5mq.

2.5 Posa in opera dei materiali

L'appaltatore ha l'obbligo di eseguire la posa in opera di qualsiasi materiale od apparecchio che gli venga ordinato dalla Direzione Lavori, anche se forniti da altre Ditte per conto dell'AEM. La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto, consiste, nel suo prelevamento dal luogo di deposito e nel suo trasporto in sito, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisoria, ecc., nonché nel collocamento nel luogo esatto di destinazione, **a qualunque altezza o profondità** ed in qualsiasi posizione, nonché nella realizzazione di tutte le opere conseguenti (tagli di strutture, fissaggio, adattamento, stuccature e ripristini).

La posa in opera deve eseguirsi con tutte le cure e cautele del caso. Il materiale deve essere convenientemente protetto a cura e spese della Ditta aggiudicataria, se necessario anche dopo la sua installazione.

Si precisa che ciascun appaltatore è l'unico responsabile dei danni di qualsiasi genere che possano essere arrecati alle cose poste in opera, nonché da queste ultime agli oggetti o strutture circostanti, anche se il particolare collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza o assistenza del personale di altre Ditte fornitrici, nonché degli assistenti della D.L. e della D.L.

2.6 Continuità dei servizi – Allacciamenti provvisori

La Ditta aggiudicataria, durante il corso dei lavori, considerando impregiudicabile la normale attività didattica, deve garantire la continuità di funzionamento degli impianti elettrici. A tal fine essa deve ricorrere a sua cura e spesa ad impianti provvisori eseguiti nel rispetto delle vigenti norme di sicurezza per gli utenti e per gli operatori addetti agli impianti.

2.7 Interventi di tipo particolare sugli impianti elettrici esistenti

La Ditta appaltatrice, su richiesta della Direzione Lavori, è tenuta ad eseguire verifiche e controlli sugli impianti elettrici esistenti al fine di accertare la possibilità di effettuare dei recuperi di parti di impianto, fermo restando l'onere di dichiararne la conformità alla normativa vigente ai sensi della legge n. 46 del 5 marzo 1990 e successive modifiche ed integrazioni. In particolare per quanto riguarda la parte di illuminazione esterna non essendo prevista, in genere, una completa ristrutturazione, si procederà con interventi di revisione e /o di integrazione all'esistente.

Nei casi in cui, nell'ambito dell'esecuzione di un intervento, si debba procedere ai rilievi in campo di impianti esistenti, la Ditta appaltatrice dovrà produrre a sua cura e spese i calcoli elettrici di verifica. In particolare si dovranno fornire i seguenti elaborati:

- a) Relazione tecnico-illustrativa;
- b) L'elenco dei "carichi" da alimentare;

- c) Destinazione d'uso dei locali;
- d) Calcoli di verifica con particolare riguardo alla protezione contro i sovraccarichi, ai cortocircuiti, ai contatti diretti e indiretti, alla selettività ed alla caduta di tensione, nonché ai calcoli illuminotecnici;
- e) Schemi elettrici topografici degli impianti da cui risulti: la sezione e il numero dei conduttori; il diametro dei tubi e la sezione delle canaline con i percorsi relativi, ubicazione dei componenti degli impianti elettrici e speciali;
- f) Schemi unifilari di potenza dei quadri di arrivo, dei quadri generali, dei quadri di piano e di locale;
- g) Schemi funzionali dei circuiti di comando e dei circuiti ausiliari;
- h) Calcolo probabilistico di protezione dalle scariche atmosferiche;
- i) Relazione sui materiali installati;
- j) Tabella di selettività e diagrammi delle curve di intervento degli interruttori in serie alla corrente di guasto.

I disegni esecutivi aggiornati dell'impianto, devono essere forniti sia su supporto cartaceo che su CD ROM.

Inoltre tale progetto esecutivo della verifica deve essere firmato da professionista iscritto all'Albo o Collegio Professionale.

Se durante le verifiche del presente articolo, non dovessero emergere difformità tra il progetto e la situazione esistente, l'Impresa dovrà produrre a sue cure e spese una relazione tecnica sullo stato dell'impianto.

2.8 Barriere architettoniche

La Ditta appaltatrice, prima dell'inizio dei lavori, deve eseguire accurate verifiche degli stabili oggetto di intervento ed assumere contatti con i responsabili della gestione delle attività che in essi si svolgono al fine di ottemperare in tutti i casi previsti dalle normative vigenti ed in particolare dalla Legge n.13 del 09/01/89 e dal D.M. n. 236 del 14/06/89, alle disposizioni in materia di barriere architettoniche di cui al DPR. n. 503 del 24/07/96, "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici".

2.9 Dichiarazione di conformità degli impianti

Dopo ogni intervento e prima del collaudo delle opere, la Ditta appaltatrice deve produrre e consegnare alla Direzione dei Lavori la dichiarazione di conformità di cui all'Art. 7 del regolamento di attuazione della Legge n.46 del 5 Marzo 1990. Detta dichiarazione deve essere corredata degli allegati obbligatori di seguito elencati:

- a) relazione con tipologie dei materiali utilizzati;
- b) schema di impianto realizzato, "as built";
- c) piano di manutenzione dell'impianto e dei principali componenti;
- d) riferimento a dichiarazioni di conformità precedenti o parziali, già esistenti;
- e) copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali.

Ad ultimazione dei lavori la Ditta appaltatrice deve procedere alla effettuazione delle misure e verifiche degli impianti, come previsto dalla norma CEI 64-8/6, i cui risultati devono essere consegnati alla Direzione dei Lavori su modulistica appositamente predisposta.

L'appalto non si riterrà concluso se non dopo la consegna di tutti i documenti progettuali e le dichiarazioni richieste.

2.10 Dichiarazione di conformità dei quadri elettrici

Tutti i quadri elettrici dovranno essere realizzati in conformità alle normative tecniche vigenti (CEI 17-13/1, CEI 23-51) e dovranno consentire futuri ampliamenti. Per ogni quadro sarà onere della Ditta appaltatrice fornire lo schema elettrico, lo schema del fronte quadro con il posizionamento delle apparecchiature installate. Inoltre, dovrà fornire la dichiarazione di conformità dei quadri in cui siano indicate le caratteristiche tecniche, l'elenco dei componenti utilizzati, l'esito delle verifiche e prove stabilite dalle norme di riferimento.

CAPITOLO II – PRESCRIZIONI PER IL MATERIALE

I materiali e le apparecchiature che l'Appaltatore impiegherà dovranno essere conformi, oltre che alle prescrizioni contrattuali, anche a quanto stabilito da Leggi, Regolamenti, Circolari e Normative Tecniche vigenti (UNI, CEI ecc.), anche se non esplicitamente menzionate. **In ogni caso essi dovranno essere costruite da primarie "case costruttrici", delle migliori qualità esistenti in commercio, nonché di larga diffusione e tempo sul mercato.** Non si accetteranno materiali costruiti da aziende prive di referenze o principianti del settore relativo al campo di applicazione del materiale stesso. I materiali dovranno possedere caratteristiche adeguate al loro impiego ed essere idonei al luogo di installazione.

Salvo diverse disposizioni dell'AEM, in caso di sostituzione di componenti deteriorati, i nuovi componenti dovranno essere della stessa marca, modello e colore di quelli preesistenti la loro fornitura si intende compensata con i prezzi degli elenchi prezzi allegati. Dovranno essere altresì della stessa marca, i materiali nuovi da installare ed appartenenti alla stessa categoria di lavoro (ad esempio: plafoniere uguali, interruttori uguali, interruttori magnetotermici uguali ecc...). Per comprovati motivi ed in particolare nel caso di componenti non più reperibili sul mercato, l'Appaltatore dovrà effettuare un'accurata ricerca al fine di reperire componenti equivalenti a quelli da sostituire.

L'accettazione dei materiali, delle apparecchiature e degli impianti è vincolata all'esito positivo di tutte le verifiche prescritte dalle norme o richieste dall'AEM, che potrà effettuare in qualsiasi momento (preliminarmente o anche ad impiego già avvenuto) gli opportuni accertamenti, visite, ispezioni, prove, analisi, e controlli. Tutte le spese relative alle prove su materiali ed apparecchiature di nuova installazione, previste dalle normative vigenti, sono a carico dell'Appaltatore. **L'accettazione dei materiali da parte dell'AEM non esonera l'Appaltatore dalle responsabilità che gli competono per il buon esito dell'intervento.**

L'Appaltatore dovrà provvedere, a proprie spese e nel più breve tempo possibile, all'allontanamento dal cantiere ed alla sostituzione di eventuali componenti ritenuti non idonei dall'AEM.

I componenti di nuova installazione dovranno riportare la marcatura CE, quando previsto dalle norme vigenti. In particolare dovranno essere conformi al Decreto legislativo 25/11/96 n. 626 "attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione", essere conformi al D.Lgs. 12/11/96, n. 615 "attuazione della direttiva 89/336/CEE relativa alla compatibilità elettromagnetica", nonché essere certificati e marcati secondo quanto stabilito nelle norme CEI di riferimento. E' inoltre specificatamente richiesta la marcatura di qualità del materiale, tipo IMQ o equivalente europea.

A titolo indicativo e non esaustivo, si richiamano le seguenti norme tecniche di settore che dovranno essere rispettate dall'Appaltatore:

- Legge n° 186 dell'1/03/68: Disposizioni concernenti la produzione di materiale, apparecchiature, macchinari, installazione ed impianti elettrici ed elettronici;

- Legge n° 46 del 5 marzo 1990: Norme di sicurezza sugli impianti e relativo Regolamento di attuazione al D.P.R. n. 447 del 6 dicembre;
- D.P. R. n° 462 del 22 ottobre 2001: Testo unico per l'edilizia;
- D.P.R. n° 547 del 27 aprile 1955: Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro;
- D.Lgs. n° 626 del 19 settembre 1994: Miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro;
- D.L. n° 10 del 2 gennaio 1997: Attuazione delle direttive 93/68/CEE, 93/95/CEE e 96/58/CEE relative ai dispositivi di protezione individuale;
- prescrizioni delle autorità locali;
- norme CEI 11-15: Esecuzione di lavori sotto tensione;
- norme CEI 11-27: Esecuzione di lavori su impianti elettrici in tensione non superiore a 1000 V in c.a. e 1500 V in c.c.;
- norme CEI 11-48: Esercizio degli impianti elettrici;
- norme CEI 17-13/1/2: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT);
- norme CEI 20-14: Cavi con isolamento in polivinilcloruro;
- norme CEI 20-20: Cavi con isolamento in polivinilcloruro;
- norme CEI 20-22 II: Cavi con isolamento in polivinilcloruro non propaganti l'incendio;
- norme CEI 20-36: Cavi con isolamento in polivinilcloruro resistenti al fuoco;
- norme CEI 20-37: Cavi con isolamento in polivinilcloruro a bassa emissione di gas corrosivi;
- norme CEI 20-45: Cavi con isolamento in polivinilcloruro resistenti al fuoco e a bassa emissione di gas corrosivi;
- norme CEI 23-3: Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti;
- norme CEI 23-5 e CEI 23-12: Prese a spina;
- norme CEI 23-8: Tubi protettivi rigidi in PVC e loro accessori;
- norme CEI 23-9: Apparecchi di comando non automatici per uso domestico e similare;
- norme CEI 23-14: Tubi protettivi flessibili in PVC e loro accessori;
- norme CEI 23-18: Interruttori differenziali con o senza sganciatori di sovracorrente;

- norme CEI 23-19: Canali portacavi in materiale plastico e loro accessori ad uso battiscopa;
- norme CEI 23-31: Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi;
- norme CEI 23-44: Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente;
- CEI 64-2: Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione o di incendio;
- CEI 64-4: Impianti elettrici in locali adibiti ad uso medico;
- norme CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
- CEI 64-10: Impianti elettrici nei luoghi di pubblico spettacolo e di trattenimento;
- norme CEI 64-12: Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per l'uso residenziale e terziario;
- CEI 81-1: Protezione di strutture contro i fulmini;
- CEI 79 1-6: Componentistica ed impianti antintrusione;
- CEI 96-2(EN 60742): Trasformatori di sicurezza;
- UNI 9795: Impianti di rivelazione incendio;
- UNI EN 54 1-12: Componentistica impianti di rivelazione incendio;
- tab. CEI-UNEL 35375: Cavi per energia isolati in gomma di qualità G7, sotto guaina di PVC, non propagante l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi;
- Legge 18 ottobre 1977;
- n. 791 - DM 18 dicembre 1975;
- DM 26 agosto 1992;
- D.Lgs 4 dicembre 1992, n. 476;
- Circolare n. 16 del Ministero dell'Interno del 15 febbraio 1951;
- Direttiva 93/68/CEE 22 luglio 1993;
- Norme CEI 34-21 3a edizione (1990) Norme CEI 34-22 2a edizione (1992);
- Norme CEI 34-23 2a edizione (1991);
- Norme CEI 34-27 2a edizione (1991);
- Norme CEI 34-29 3a edizione (1994);

- Norme CEI 34-30 2a edizione (1991);
- Norme CEI 34-31 2a edizione (1991);
- Norme CEI 34-32 2a edizione (1991);
- Norme CEI 64-8 - Norme CEI 110/EMC;
- Norme CEI 110-2 3a edizione (1994);
- Norma UNI 10380 (maggio 1994);
- Pubblicazioni CIE n. 29.2, n. 52 e n. 60;
- D.P.R. 462/2001.

In particolare, tutti i componenti elettrici ed infine gli apparecchi illuminanti equipaggiati e funzionanti dovranno essere realizzati in osservanza alla Legge 18/10/1977 n. 791 pubblicata il 2/11/1977 sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana n. 298; ovvero in conformità alle disposizioni di noti organismi di paesi membri della Comunità Economica Europea secondo la Direttiva Bassa Tensione (DBT) CEE 19/2/1973 e con esibizione di marchio di conformità rilasciato da Istituto riconosciuto in ambito CEE.

Tutti i prodotti chimici (vernici, solventi, additivi, ecc.) che saranno impiegati dall'Appaltatore, dovranno essere conformi ai requisiti di sicurezza prescritti dalle leggi e norme vigenti in materia. Gli stessi dovranno essere usati con le cautele e le protezioni antinfortunistiche prescritte dalle citate norme, in modo da non causare danni a chi le impiega, a terzi ed alle cose.

Qualora richiesto dalla legge, i prodotti chimici usati dovranno essere approvati dal Ministero della Sanità ed il personale addetto al loro impiego dovrà essere in possesso delle autorizzazioni prescritte.

Prima dell'approvvigionamento in cantiere e dell'utilizzo dovranno essere fornite all'AEM le schede di sicurezza e tecniche a norma di legge per ognuno dei prodotti chimici che si intenderà impiegare.

I prodotti chimici potranno essere approvvigionati in cantiere esclusivamente per le quantità destinate al consumo giornaliero. L'Appaltatore dovrà comunque rispettare le norme di legge e di sicurezza vigenti in merito, di cui sarà unico responsabile.

Tutte le operazioni e le forniture del presente appalto dovranno essere previste ed effettuate nel rispetto della normativa vigente in campo ambientale.

Tutto il materiale di scarto e/o non ritenuto più idoneo all'utilizzo, derivante dalle attività oggetto del presente appalto, risulterà in carico all'Appaltatore in qualità di produttore dei rifiuti stessi.

Il materiale di risulta dovrà essere, pertanto, gestito secondo quanto previsto dalla normativa vigente, con particolare riferimento a tutti i disposti, gli obblighi e le prescrizioni riguardanti i rifiuti industriali.

Gli oneri di smaltimento saranno a carico dell'Impresa. Lo smaltimento dei prodotti chimici di risulta delle varie lavorazioni ed in genere di tutti i rifiuti non assimilabili a quelli Solidi Urbani, dovrà avvenire in funzione della potenzialità inquinante ed in conformità alle leggi vigenti in materia.

Lo smaltimento dei materiali di risulta derivanti da smantellamenti, demolizioni, pulizie ecc., assimilabili ai Rifiuti Solidi Urbani, dovrà anch'esso avvenire in conformità alle leggi vigenti in materia. Gli eventuali oneri per il trasporto ed il conferimento di detti materiali presso discariche autorizzate saranno, a carico dell'Appaltatore.

ART.3 QUADRI ELETTRICI E COMPONENTI ELETTRICI VARI

3.1 Poteri di interruzione degli interruttori in relazione delle potenze contrattuali

In tabella 1 sono riportati, in funzione della potenza contrattuale prevista e in funzione della tensione nominale d'impiego, i minimi valori del potere d'interruzione ai vari livelli d'impianto sia per gli interruttori scatolati che per i modulari. Resta inteso che i valori dei poteri d'interruzione P.I. sotto riportati si riferiscono alla I_{cu} o alla I_{cn} in relazione alla specifica normativa di riferimento.

L'Impresa appaltatrice deve produrre alla Stazione Appaltante, prima della posa in opera del quadro generale di distribuzione, apposita dichiarazione di conformità per quadri elettrici, certificazione di collaudo ed attestazione della procedura di collaudo seguita secondo quanto indicato dalla norma CEI 17-13/1.

Tali documenti devono essere redatti secondo i modelli riportati in appendice al Capitolato Speciale di Appalto parte Normativa, da utilizzarsi anche per tutti gli altri quadri elettrici che faranno parte integrante dell'opera.

3.2 Specifiche tecniche per interruttori automatici ed interruttori differenziali modulari magnetotermici

Gli interruttori automatici magnetotermici devono avere potere di interruzione I_{cn} , in relazione alle necessità di impiego, non inferiore a quanto indicato nella Tabella (1) kA a 400 V, secondo **NORME CEI 23-3 IV - IEC 898**, per guasto tra le fasi.

Il potere di interruzione tra le fasi non deve comunque essere inferiore al valore della corrente di corto circuito presunto nel punto di installazione.

Gli interruttori automatici magnetotermici e differenziali devono rispondere alle **norme CEI 23-18, CEI EN 61009 App. G e IEC 1009 e CEI 17-5**,

L'elemento differenziale deve essere sensibile alla corrente alternata e/o pulsante con componenti continue (**tipo A - IEC 1009 - CEI 23-18 V3**). L'elemento differenziale di **tipo B** (pubblicazione **IEC 755**) adatto a funzionare anche con correnti continue applicate istantaneamente o lentamente crescenti, sarà previsto per la protezione dei gruppi di continuità statici UPS (CEI 64-8, art. 531.2.5.4). Non sono ammessi interruttori differenziali **AC**.

Il potere di interruzione tra le fasi non deve comunque essere inferiore al valore della corrente di corto circuito presunto nel punto di installazione.

TABELLA 1		
Tabella valori minimi del potere di interruzione P.I. della C.C. della I_{k3} o I_{k1}		
LIVELLO D'IMPIANTO	P.I. per Tensione d'impiego nominale di 400 V	P.I. per Tensione d'impiego nominale di 230 V
Per impianti elettrici con potenza contrattuale $P_c \leq 15$ kW		
LIVELLO I (QA)	15 kA	10 kA
LIVELLO II (QG)	10 kA	6 kA
LIVELLO III (QP)	6 kA	6 kA
LIVELLO IV (QL)	6 kA	4,5 kA
Per impianti elettrici con potenza contrattuale 15 kW < $P_c \leq 30$ kW		
LIVELLO I (QA)	25 kA	
LIVELLO II (QG)	15 kA	10 kA
LIVELLO III (QP)	10 kA	6 kA
LIVELLO IV (QL)	6 kA	4,5 kA
Per impianti elettrici con potenza contrattuale 30 kW < $P_c \leq 400$ kW		
LIVELLO I (QA)	35 kA	
LIVELLO II (QG)	25 kA	15 kA
LIVELLO III (QP)	10 kA	6 kA
LIVELLO IV (QL)	6 kA	4,5 kA
Si prescrive comunque che tali valori non debbano essere inferiori alla corrente di corto circuito presunto nel punto di installazione e che il rapporto I_{cs}/I_{cu} deve essere $\geq 0,5$		

3.3 Quadro di protezione d'arrivo

Il quadro di protezione d'arrivo è collocato immediatamente a valle del punto di consegna dell'energia, in modo che la lunghezza del cavo compreso tra l'uscita dei contatori e l'ingresso del quadro sia la più breve possibile e comunque di lunghezza non superiore a 3 m. Il quadro è del tipo installabile a parete, con struttura in materiale isolante (vetroresina o materiale equivalente) oppure,

se di materiale metallico, avere l'ingresso cavi in doppio isolamento, munito di portella e con grado di protezione non inferiore a IP 55 a portella chiusa.

L'ingresso dei cavi da realizzare in doppio isolamento deve avvenire dall'alto ed i conduttori di fase e di neutro devono essere direttamente attestati sui morsetti di ingresso dell'interruttore generale che deve essere dotato di coprimorsetti.

Il comando dell'interruttore deve avvenire per mezzo di maniglia rotante, interbloccata meccanicamente con la portella, deve inoltre essere dotato di dispositivo che consenta l'applicazione di lucchetto per l'inibizione della manovra di chiusura.

L'interruttore deve essere tetrapolare ed equipaggiato, sulle fasi e sul neutro, con idonei relè magnetotermici aventi taratura termica e magnetica regolabile. La taratura magnetica deve essere pari ad almeno dieci volte la regolazione termica

L'interruttore deve essere equipaggiato con un elemento differenziale con corrente di intervento regolabile tra $0,03\div 3$ A, a tempo indipendente regolabile, con ritardo massimo di 1 secondo e comunque tale da consentire la selettività per guasto a terra con i dispositivi a valle. Entrata e uscita dei cavi devono essere protette in modo da garantire una tenuta complessiva non inferiore a IP 55.

L'apparecchio deve essere munito di segnalazioni ottiche differenziate per scatto degli sganciatori magnetotermici e del differenziale.

L'interruttore deve essere corredato di bobina di sgancio a minima tensione al fine di realizzare un sistema a sicurezza positiva per disattivare in caso d'emergenza l'impianto elettrico a distanza. Il comando di sgancio deve essere posto nelle vicinanze dell'ingresso principale dell'edificio o in luogo presidiato.

3.4 Quadro generale di distribuzione

Il quadro deve essere realizzato con struttura in lamiera e deve essere del tipo componibile che permetta l'affiancamento laterale onde poter realizzare quadri B.T. a più sezioni con segregazione in forma 1. Il quadro deve essere previsto per essere posato a pavimento contro parete; pertanto, tutte le operazioni d'allacciamento e manutenzione devono essere realizzabili dal fronte del quadro stesso.

Il sistema di cablaggio interno al quadro tra il generale e i vari apparecchi derivati deve essere realizzato con opportuno sistema di sbarre di sezione adeguata.

Il quadro deve avere una porta munita di chiusura a chiave, costituita da una cornice portante in lamiera e da una superficie isolante realizzata con materiale isolante trasparente con caratteristiche antifiamma ad alta resistenza meccanica; tale porta esterna deve essere fissata alla struttura con cerniere.

Il quadro deve presentare un grado di protezione non inferiore a IP 55 a porta chiusa, a IP 30 a porta aperta.

Il quadro deve essere costituito fundamentalmente dall'aggregazione di tre unità funzionali:

- Unità di sezionamento e misura;
- Unità di protezione e distribuzione;
- Unità di partenza.

Occorre che i pannelli di chiusura delle corrispondenti unità siano dotati di interblocchi meccanici in modo che sia impossibile accedere a parti in tensione senza aver prima messo fuori tensione il quadro. Non sono ammessi sistemi artigianali per la realizzazione di tali interblocchi.

L'alimentazione di ciascun quadro generale deve poter avvenire sia dall'alto sia dal basso. Il cavo di alimentazione si deve attestare direttamente sui morsetti del sezionatore generale provvisto di idonei coprimorsetti.

3.4.1 Caratteristiche costruttive

A ciascuna delle tre unità suddette deve corrispondere uno scomparto dotato di propria portella frontale di accesso.

La costruzione relativa a ciascun quadro generale deve essere di tipo unificato e modulare, in modo da poter soddisfare ogni esigenza di potenza installata, utilizzando e affiancando un numero di elementi modulari sufficienti a soddisfare le varie necessità.

Dovrà essere previsto l'utilizzo di un canale interno portacavi.

Il singolo elemento modulare di quadro generale deve avere le seguenti caratteristiche:

Dimensioni indicative

- altezza 210 cm circa
- larghezza 60 (80) cm
- profondità 45 cm

Unità di sezionamento e misura

- testata di altezza pari a 4 cm circa, dotata di speciale dispositivo con golfari per il sollevamento del quadro;
- altezza scomparto circa 60 cm;
- n. 1 sezionatore generale d'arrivo;
- n. 1 voltmetro con protezioni e commutatore sulle tre fasi;

- n. 3 amperometri;
- n. 3 riduttori di corrente.

Unità di protezione e distribuzione

- altezza cubicolo 80 cm circa;
- sistema di sbarre omnibus;
- numero 6÷12 partenze protette da interruttori automatici magnetotermici.

Unità di partenza

- zoccolo altezza 6 cm circa;
- altezza cubicolo 60 cm circa;
- n. 1 morsettiera di arrivo in materiale autoestinguente costituita da n. 5 elementi (di cui uno di riserva) adatti per il serraggio di cavi aventi sezione 35 mmq, oppure in casi particolari, aventi sezioni maggiori;
- numero 6÷12 morsettiere di partenza in materiale autoestinguente, ciascuna costituita da n. 6 elementi (di cui uno di riserva), adatti per il serraggio di cavi aventi sezione di 25 mmq, di cui n. 1 elemento in colore giallo-verde per ciascun conduttore di protezione. Le varie morsettiere devono essere costituite da morsetti di tipo componibile per montaggio su guida DIN simmetrica. Il materiale di cui devono essere costituiti i morsetti relativi ai conduttori attivi (fasi + neutro) deve essere adatto per una temperatura massima di esercizio di 140° C. Occorre realizzare una idonea separazione tra la morsettiera di arrivo (dotata di una chiara indicazione identificativa) e la morsettiera di partenza. In corrispondenza delle estremità delle due morsettiere devono essere montati appositi moduli per il fissaggio di coprimorsettiera, fornite ed installate dalla Ditta interessata, in materiale trasparente resistente ad una temperatura di almeno 100° C (plexiglass, propionato di cellulosa o materiali simili).
- idonea sbarra di terra in rame, costituente il nodo equipotenziale secondario di terra dotata di numero 8÷14 fori passanti. Ad un foro deve far capo il conduttore di protezione da 50 mmq dotato di idoneo capocorda proveniente dalla sbarra colletttrice di terra, descritta più avanti; dai fori restanti devono partire i conduttori di protezione da 16 mmq anch'essi dotati di idoneo capocorda, di cui uno deve far capo al bullone di terra del quadro generale e gli altri ai rispettivi morsetti di terra delle morsettiere di partenza. Il collegamento dei vari conduttori alla sbarra di terra deve avvenire tramite vite-bullone, rondella elastica, rondella piana. Alla morsettiera di arrivo, da installare nell'unità di

partenza come in precedenza descritto, deve far capo il cavo quadripolare di alimentazione qualora provenga dal basso. Pertanto ciascun quadro generale deve essere provvisto al suo interno di idonea canalina per il passaggio dei quattro conduttori unipolari da 25 mmq, comunque di sezione adeguata alle esigenze specifiche, per il collegamento tra morsettiera di arrivo e morsetti di ingresso del sezionatore generale.

3.4.2 Dati nominali – Caratteristiche elettriche

Caratteristiche elettriche

Il proporzionamento del quadro deve essere riferito ai seguenti dati nominali:

- tensione nominale 400 V;
- tensione di isolamento 690 V;
- tensione di prova 2500 V, 50 Hz;
- temperatura massima dell'aria ambiente 40°C con media giornaliera non superiore a 35°C e umidità non superiore a 50% a 40°C; installazione a 250 m di quota sopra il livello del mare;
- corrente di corto circuito 25 kA simmetrici a $\cos\phi = 0,25$;
- corrente di cresta 52,5 kA (pari a 2,1 della I_{cc});
- tensione nominale dei circuiti ausiliari 230 V.

Caratteristiche delle apparecchiature

Le apparecchiature contenute in ogni singolo quadro devono possedere le caratteristiche qui di seguito elencate.

Il sezionatore sotto carico generale di arrivo deve essere tetrapolare con le seguenti prestazioni:

- tensione nominale 660 V;
- tensione di prova 3000 V;
- corrente nominale 160 A (250 A) a 40°C;
- corrente termicamente ammissibile per 1 s 3000 A;

- potere di chiusura 25 kA

Nello scomparto relativo all'unità di sezionamento e misura a valle del sezionatore generale devono essere installate e connesse le seguenti apparecchiature:

- n. 1 voltmetro 0÷ 400 V;
- n. 3 fusibili di protezione voltmetro;
- n. 1 commutatore voltmetro a 3+1 posizioni;
- n. 3 TA IN/5* prestazione 5 VA in classe 0,5 per l'alimentazione di tre amperometri;
- n. 3 amperometri 0 ÷ IN *

* La portata degli amperometri ed i valori di corrente che determinano il rapporto di trasformazione dei riduttori devono essere adeguati alla corrente nominale dell'interruttore generale considerato.

3.4.3 Caratteristiche degli interruttori

Gli interruttori sulle partenze devono essere tetrapolari, automatici, con relè termomagnetici sulle fasi e sul neutro e devono avere le seguenti caratteristiche.

La corrente nominale dell'interruttore magnetotermico installato nel quadro generale non deve essere superiore a 63 A a 30°C e a 25 A per l'impianto di illuminazione degli ascensori. (curva C).

Il potere di interruzione I_{cu} non deve essere inferiore a quanto riportato in TABELLA 1 per la tensione di 400 V e comunque non inferiore al valore della corrente di corto circuito presunto nel punto di installazione per gli interruttori rispondenti alla norme EN 60947-2.

Il potere di interruzione I_{cn} non deve essere inferiore a quanto riportato in TABELLA 1 per la tensione di 400 V e comunque non inferiore al valore della corrente di corto circuito presunto nel punto di installazione degli interruttori. Se rispondenti alla norme alle norme CEI 23-3 IV devono avere classe di limitazione di energia uguale a tre.

Proporzionamento delle sbarre e delle connessioni

Le sbarre omnibus devono essere realizzate in bandella di rame in guaina termoretraibile, con sezione di 30x5mm sia per le fasi che per il neutro, salvo la necessità di impiegare sezioni maggiori per i casi particolari.

Le connessioni dalle sbarre omnibus agli interruttori devono essere realizzate con elementi di corda unipolare dotati di idoneo capocorda e sezione non inferiore a 25 mmq, comunque sezioni adeguate alla corrente nominale dell'impianto elettrico, sia per le fasi che per il neutro.

Il collegamento dei vari conduttori alle sbarre deve avvenire tramite vite-bullone, rondella elastica, rondella piana precisa di isolamento.

Si precisa che la inguainatura delle sbarre omnibus non ha come obiettivo quello di migliorare la tenuta del quadro, ma soltanto quello di garantire maggiore sicurezza all'operatore che vi acceda rimuovendo le barriere che segregano i conduttori in tensione.

Pertanto, tutte le distanze di isolamento di ciascun quadro devono essere idonee a sostenere le prove di tensione sulla base di un proporzionamento dell'isolamento riferito alle sole distanze in aria.

I setti reggisbarra devono essere realizzati con materiale qualificato autoestinguente.

Qualora il singolo elemento modulare di quadro generale non sia sufficiente in rapporto al numero di partenze necessarie, occorre installare un altro elemento modulare identico a quello descritto, tenendo anche presente l'esigenza di soddisfare la prescrizione di realizzare almeno due partenze con interruttori di riserva.

Nel caso si avesse necessità di affiancare più colonne, si dovrà avere l'accortezza di installare un generale di quadro munito di bobina di sgancio attivabile da dei micro installati sulle portelle di accesso alle parti attive di ogni singola colonna. All'interno di ogni colonna dovrà essere installato un rivelatore di presenza tensione di tipo ottico. In alternativa saranno accettate soluzioni con sezionatori sottocarico su ogni colonna oppure un sezionatore sottocarico con chiave sulla colonna principale e nottolini a chiave di interblocco sulle colonne secondarie. Il collegamento fra le singole colonne dovrà essere realizzato tramite sbarre omnibus posate in opportune risalite sbarre.

3.5 Quadri di piano o di zona

I quadri di piano o di zona devono essere realizzati con struttura in lamiera con segregazione in Forma 1 ed essere previsti preferibilmente per montaggio incassato a parete oppure, in caso di impossibilità, per montaggio a vista.

I quadri devono avere una porta munita di chiusura a chiave, costituita da una cornice portante in lamiera e da una superficie realizzata con materiale isolante trasparente con caratteristiche antifiama ad alta resistenza meccanica; tale porta esterna deve essere fissata alla struttura con cerniere.

Il grado di protezione garantito con porta chiusa deve essere non inferiore a IP 55, a IP 30 a porta aperta.

Dietro la porta esterna devono essere collocate una o più portelle in lamiera ribordata e sfinestrata per la manovra frontale del sezionatore e degli interruttori modulari.

Il sistema di portelle suddette deve essere fissato al telaio del quadro tramite cerniere, con rotazione nello stesso senso della porta esterna; deve essere fissato, dalla parte opposta, tramite viti imperdibili con pomello ed essere rimovibile solo per mezzo di attrezzo.

L'apertura del sistema di portelle sfinestrate non deve essere possibile se il sezionatore di quadro non è in posizione di "aperto", così come la chiusura di dette portelle non deve poter avvenire senza ripristinare il dispositivo di interblocco.

La corrente nominale dell'interruttore magnetotermico differenziale del quadro di settore non deve essere superiore a 32 A a 30°C. (curva C, tipo AS)

3.6 Quadri di locale

In corrispondenza ad ogni ambiente destinato ad attività didattiche (aula, laboratorio, biblioteca, ecc.), d'ufficio (dirigenza, segreteria, economato ecc.), alimentato dalla dorsale di distribuzione proveniente direttamente da ciascun quadro di piano, deve essere installato un quadro di locale, con numero di moduli pari a otto, incassato o a vista, posto all'esterno in prossimità della porta di ingresso di ciascun ambiente, ad un'altezza da terra non inferiore a 250 cm.

Tali quadri di locale dovranno contenere le apparecchiature di sezionamento e di protezione di tutta l'alimentazione elettrica afferente al locale stesso ed i limitatori di sovratensione con capacità di scarica $\geq 2,5$ kA ed $U_p \leq 1,5$ kV a protezione di laboratori informatici. Il quadro dovrà essere costruito con materiale termoplastico autoestinguente ed essere a doppio isolamento. Nelle sue linee essenziali i quadri di locale dovranno essere costituiti da: da una scatola da incasso ed a vista, telaio porta apparecchi, portella trasparente di chiusura in materiale autoestinguente, apribile per mezzo di un attrezzo o chiusura automatica. Il quadro così composto dovrà garantire un grado di protezione verso l'esterno minimo IP40.

Il quadro di locale andrà posizionato sotto la scatola (in perfetta aderenza o tramite canalina PVC a vista) utilizzata per la connessione della dorsale di alimentazione del locale. Dovrà quindi essere garantito il grado di protezione IP 4X.

La corrente nominale dell'interruttore di locale non deve essere superiore a 16 A a 30°C. (curva C, tipo AS)

3.7 Quadro locale palestra, cucina ...

Il quadro di locale, avente una carpenteria e delle caratteristiche simili a quella del quadro di piano, deve contenere le apparecchiature di sezionamento e di protezione di tutta l'alimentazione elettrica relativa al locale e a quelli ad esso funzionalmente connessi (spogliatoio, deposito attrezzi, bagni, ecc.). Deve essere posato a vista o incassato, posto all'esterno dell'attività in prossimità della porta di ingresso e avere caratteristiche tecniche equivalenti ai quadri di piano.

3.8 Quadro di alimentazione e protezione delle centraline degli impianti speciali

L'alimentazione primaria dei sistemi, costituita dalla rete principale sotto UPS, sarà effettuata tramite una linea esclusivamente riservata a tale scopo, derivata da un quadro elettrico generale o di piano, adeguatamente protetta da:

- a) un limitatore di sovratensione, per apparecchiature elettroniche, di tipo monofase e dotato di scaricatori verso terra, con tensione di esercizio pari a 230 V;
- b) un interruttore bipolare magnetotermico differenziale avente le funzioni di generale di quadro con le seguenti caratteristiche:
 - $I_n = 16\text{A}$ a 30°C , curva C;
 - $I_{dn} = 0,03\text{A}$, tipo B;
 - Potere di interruzione I_{cn} non inferiore a 6 kA a 400 V secondo la norma CEI 23-3 IV e comunque non inferiore al valore della corrente di cc. "presunta" nel punto di installazione.
- c) un interruttore bipolare magnetotermico per ogni centrale da proteggere:
 - $I_n = 10\text{A}$ a 30°C , curva C;
 - Potere di interruzione I_{cn} non inferiore a 4,5 kA a 400 V secondo la norma CEI 23-3 IV e comunque non inferiore al valore della corrente di cc. "presunta" nel punto di installazione.
- d) un filtro antidisturbo per apparecchiature elettroniche, monofase, dotato di circuiti L-C passa basso, bidirezionale, portata max 25 A, 250 V.

Tali dispositivi di protezione per il circuito di alimentazione della centrale, saranno posti in apposito quadretto modulare in PVC autoestinguente, con sportello, avente un numero di moduli adeguato.

ART.4 CANALIZZAZIONI

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni provvisorie, devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente.

Dette protezioni possono essere costituite da: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile, ecc.

4.1 Canaline portacavi asolate in acciaio zincato a caldo

Canaline portacavi in lamiera stampata e asolate, lavorate con trattamento anticorrosione ottenuto mediante zincatura con procedimento Sendzimir, con spessore minimo:

- 0,8 mm (per elementi di larghezza fino a 150 mm);
- 0,9 mm (per elementi di larghezza fino a 200 mm);
- 1,2 mm (per elementi di larghezza oltre a 200 mm).

Le passerelle saranno parte di un sistema di canalizzazioni di tipo prefabbricato che comprenderà:

- Elementi Speciali per curve, derivazioni riduzioni, raccorderie speciali ecc.
- Elementi di staffaggio

Gli elementi rettilinei avranno lunghezza compresa fra 2 e 4 metri e saranno muniti di asolature per unione e bullonatura.

Le curve avranno raggio di curvatura variabile fra 30° e 150° raggio di curvatura minimo 300÷350 mm.

Tutti gli elementi suddetti saranno corredati di piastre o dispositivi simili di unione con bulloneria di serraggio, aventi anche funzione di collegamento di terra.

In questo caso sarà garantita:

- una superficie di contatto di almeno 200 mmq per lato;
- una sezione equivalente di rame di 25 mmq.

Qualora tale condizione non potesse essere garantita, saranno eseguiti ponticelli in conduttore unipolare di rame da 25 mmq.

Le passerelle saranno munite di coperchio fissato al canale con sistemi idonei, avranno grado di protezione IP2X e saranno conformi alla Norma CEI 23-31.

Per la realizzazione di canalizzazioni in canaline portacavi saranno utilizzati solo elementi di tipo prefabbricato.

Le canaline saranno fissate alle strutture del fabbricato con mensole in profilati di acciaio zincati proporzionate in modo da reggere i carichi e comunque non oltre i due metri.

Il fissaggio del mensolame alle strutture sarà realizzato con staffe murate e controstaffe bullonate, oppure tramite tasselli metallici ad espansione, escludendo l'impiego di pistole sparachiodi o di accoppiamenti eseguiti tramite saldature ai ferri di armatura.

Le dimensioni delle canaline saranno scelte in modo da avere, a cavi posati, uno spazio libero pari ad almeno il 50% dello spazio totale.

Devono essere previsti per canali metallici i necessari collegamenti di terra ed equipotenziali secondo quanto previsto dalle norme CEI 64-8 e successive varianti. Per i canali a più setti separatori il coefficiente di stipamento da rispettare è del 50%, riferito ad ogni singolo scomparto. Devono essere previste barriere tagliafiamma in tutti gli attraversamenti di solai o pareti che delimitano il compartimento antincendio; tali barriere devono avere caratteristiche di resistenza al fuoco almeno pari a quelle richieste per gli elementi costruttivi del solaio o parete in cui sono installate. Le barriere tagliafiamma non dovranno essere posate solo all'esterno della condotta, ma dovranno essere installate anche al loro interno.

Le caratteristiche di resistenza, al calore anormale e al fuoco, dei materiali utilizzati devono soddisfare quanto richiesto dalle norme CEI 64-8 e successive varianti.

4.2 Canaline portacavi PVC

Le canaline impiegate devono essere provviste delle omologazioni e certificazioni previste dalla normativa vigente, devono essere a uno o più scomparti complete di coperchio ed accessori di installazione, con grado di protezione almeno pari a IP 4X.

Le canaline devono presentarsi senza forature, sia per quanto riguarda il corpo che i setti di separazione. Per i sistemi di canali battiscopa e canali ausiliari si applica la norma CEI 23-19, per quelli ad uso portacavi e portapparecchi a soffitto e a parete si applica la norma CEI 23-32 Per gli altri sistemi di canalizzazione si applicheranno le norme CEI specifiche, ove esistenti. La continuità dei setti dovrà essere garantita anche nelle curvature della canalina effettuando intagli a 45° e facendo combaciare le parti esterne dei tratti contigui.

Inoltre si precisa quanto segue:

- Per il grado di protezione contro i contatti diretti, si applica quanto richiesto dalle norme CEI 64-8 utilizzando i necessari accessori (angoli, derivazioni ecc.); in particolare, opportune barriere devono separare cavi a tensioni nominali differenti. Le dimensioni ed il numero di scomparti saranno scelti in funzione delle indicazioni riportate sugli elaborati di progetto allegati.
- Le canaline dovranno essere corredate di scatole di derivazione ed accessori facenti parte del sistema di canalizzazione scelto.
- Gli apparecchi installati su canalina dovranno essere ubicati in scatole portapparecchi facenti parte del sistema di canalizzazione scelto.

- Gli spostamenti e le curve saranno eseguite mediante componenti di interconnessione con possibilità di variazione dell'angolazione (anche >90°).
- Per la realizzazione di canalizzazioni in canaline portacavi saranno utilizzati solo elementi di tipo prefabbricato.
- Le canaline saranno fissate alle strutture del fabbricato tramite appositi sostegni in modo da reggere i carichi e resistere alle sollecitazioni meccaniche.
- Il numero dei cavi installati deve essere tale da consentire un'occupazione non superiore al 50% della sezione utile dei canali, secondo quanto prescritto dalle norme CEI 64-8.
- Non dovranno essere realizzate giunzioni all'interno delle canaline o delle scatole "alveare", le giunzioni andranno effettuate solo nelle scatole di derivazione. Nei punti di incrocio e/o derivazione delle canaline dovranno sempre essere installati appositi box dotati di setti separatori.
- I cavi vanno utilizzati secondo le indicazioni della norma CEI 20-20.

4.3 Canaline autoportanti per il sostegno di corpi illuminanti

Nel caso in cui le canalizzazioni siano utilizzate anche per il sostegno dei corpi illuminanti, le stesse devono essere metalliche del tipo autoportante e possedere caratteristiche meccaniche adeguate. In corrispondenza a ciascun locale, le derivazioni dalla dorsale di alimentazione alle scatole di derivazione devono avvenire in tubo o in canalina a vista o collegante i singoli scomparti con le rispettive scatole di derivazione.

Tali scatole di derivazione devono essere installate subito al di sotto della canalina di dorsale, in perfetto allineamento orizzontale e devono essere del tipo incassato o a vista.

Ove quest'ultima prescrizione non possa essere rispettata, occorre usare scatole a vista di tipo stagno.

In ogni caso nelle suddette scatole, di materiale possibilmente omogeneo con quello delle canaline, le derivazioni devono essere realizzate con morsetti modulari a sospensione.

Le canaline devono essere del tipo a uno o più scomparti ed essere complete di coperchio ed accessori d'installazione, con grado di protezione almeno pari a IP40.

Le canaline impiegate devono essere provviste delle omologazioni e certificazioni previste dalla normativa vigente.

ART.5 TUBAZIONI PORTACAVI IN PVC RIGIDO E FLESSIBILE, PERCORSO DELLE TUBAZIONI

Nell'impianto previsto per la realizzazione sotto traccia, i tubi protettivi devono essere in materiale termoplastico serie pesante per i percorsi sotto intonaco, in acciaio zincato a bordi saldati o in materiale termoplastico serie pesante se a vista.

Tubazioni rigide

- Tubazioni isolanti in PVC autoestinguente rigido serie pesante RK15 colore grigio RAL
- 7035 conforme alle Norme CEI 23-08 e UNEL 37118-72.
- Staffaggio mediante graffe stringitubo antisfilamento in materiale termoplastico.

Tubazioni flessibili

- Tubazioni isolanti in PVC pieghevole ed autoestinguente serie FK15 conforme alla Norma
- UNEL 37117.
- Staffaggio mediante graffe stringitubo antisfilamento in materiale termoplastico.

Si riportano inoltre le seguenti prescrizioni:

- a) il diametro interno dei tubi deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti; il diametro del tubo deve essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e rinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi, comunque il diametro esterno non deve essere inferiore a 16 mm;
- b) il tracciato dei tubi protettivi deve consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve devono essere effettuate con raccordi o piegature eseguite a freddo che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi;
- c) a ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, a ogni derivazione secondaria dalla linea principale e in ogni locale servito, la tubazione deve essere interrotta con cassette di derivazione;
- d) le connessioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti e morsettiera. Dette cassette devono essere costruite in modo che nelle condizioni ordinarie di installazione non sia possibile introdurre corpi

- estranei e risulti agevole la dispersione di calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette deve offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo;
- e) i tubi protettivi dei montanti di impianti utilizzatori alimentati attraverso organi di misura centralizzati e le relative cassette di derivazione devono essere distinti per ogni montante. Tuttavia è ammesso utilizzare lo stesso tubo e le stesse cassette purché i montanti alimentino lo stesso complesso di locali e siano contrassegnati per la loro individuazione, almeno in corrispondenza delle due estremità;
- f) qualora si preveda l'esistenza, nello stesso locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi devono essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate. Tuttavia è ammesso collocare i cavi nello stesso tubo e far capo alle stesse cassette, purché essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi, non amovibili se non per mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi;
- g) i tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cunicoli che ospitano altre canalizzazioni devono essere disposti in modo da non essere soggetti a influenze dannose in relazione a sovrariscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa, ecc. È inoltre vietato collocare, nelle stesse incassature, montanti e colonne telefoniche o radiotelevisive. Nel vano degli ascensori o montacarichi non è consentita la messa in opera di conduttori o tubazioni di qualsiasi genere che non appartengano all'impianto dell'ascensore o del montacarichi stesso.

ART.6 CAVI ELETTRICI

Le tipologie più ricorrenti di cavi per bassa tensione che devono essere impiegati nel presente appalto, sono le seguenti:

- a) Cavi unipolari con conduttore di rame di tipo flessibile, isolamento in PVC, del tipo non propagante l'incendio a bassa emissione di gas corrosivi

Sigla: N07V-K

Norme di riferimento:

Costruttive e di prova:	CEI 20-20 Tabella CEI - UNEL 35752
Non propagazione incendio:	CEI 20-22 II
Emissione di gas corrosivi (HCl ≤ 22%):	CEI 20-37

- b) Cavi uni/multipolari con conduttori di rame *, isolamento in gomma e guaina in PVC, del tipo non propagante l'incendio a bassa emissione di gas corrosivi

* U = conduttore a filo unico
 R = conduttore a corda rigida
 F = conduttore a corda flessibile

Sigle: **UG7(O)R 0,6/1 kV**
RG7(O)R 0,6/1 kV
FG7(O)R 0,6/1 kV

Norme di riferimento:

Costruttive e di prova:	CEI 20-13 Tabelle CEI - UNEL 35375 - 35376 - 35377
Non propagazione incendio:	CEI 20-22 II
Emissione di gas corrosivi (HCl ≤ 22%):	CEI 20-37

- c) Cavi uni/multipolari con conduttori di rame *, isolamento in gomma speciale e guaina termoplastica, del tipo non propagante l'incendio e a ridottissima emissione di fumi opachi, gas tossici e corrosivi

* U = conduttore a filo unico
 R = conduttore a corda rigida
 F = conduttore a corda flessibile

Sigle: **UG10(O)M1 0,6/1 kV**
RG10(O)M1 0,6/1 kV
FG10(O)M1 0,6/1 kV

Norme di riferimento:

Costruttive e di prova:	CEI 20-38 Tabelle CEI - UNEL 35369 - 35370 - 35371
Non propagazione incendio:	CEI 20-22 III
Emissione di fumi opachi gas tossici e corrosivi (HCl ≤ 0,3%):	CEI 20-37

- d) Cavi uni/multipolari con conduttori di rame di tipo flessibile, isolamento in gomma speciale e guaina termoplastica, del tipo non propagante l'incendio, resistente al fuoco e a ridottissima emissione di fumi opachi, gas tossici e corrosivi

Sigla: FG10(0)M1 0,6/1 kV RF*

* Con nastro di vetro micato applicato sul conduttore
(RF = resistenza al fuoco)

Norme di riferimento:

Costruttive e di prova:	CEI 20-45
Non propagazione incendio:	CEI 20-22 III
Resistenza al fuoco:	CEI 20-36
Emissione di fumi opachi gas tossici e corrosivi (HCl \leq 0,3%):	CEI 20-37

- e) Cavi unipolari con conduttore di rame di tipo flessibile, isolamento in gomma speciale del tipo non propagante l'incendio e a ridottissima emissione di fumi opachi, gas tossici e corrosivi

Sigla: N07G9-K

Norme di riferimento:

Costruttive e di prova:	CEI 20-38 Tabelle CEI - UNEL 35368
Non propagazione incendio:	CEI 20-22 II
Emissione di fumi opachi gas tossici e corrosivi (HCl \leq 0,3%):	CEI 20-37

- f) Cavo schermato con guaina esterna in PVC bianco di qualità Rz, non propagante la fiamma a norma CEI 20-22 II, isolamento minimo per tensione di esercizio 0,6/1 KV , per alimentazione segnali, isolamento dei singoli conduttori anch'essi antifiamma ma rispondenti alle norme CEI 20-14, 20-22 II, 20-20, schermatura totale a nastro di alluminio; formazione 2x0,75+6x0,22 mmq, con cordina di continuità in rame rosso di sez. 0,22 mmq.
- g) Cavo schermato-twistato bipolare, una coppia (a due conduttori in rame trefolato), con capacità inferiore a 300 nF/km, resistenza inferiore a 50 ohm/km, con guaina esterna in PVC, non propagante la fiamma a norma CEI 20-22 II, isolamento minimo 200 Mohm/km, per alimentazione e segnali, antifiamma, rispondenti alle norme CEI 20-14, 20-22 II, 20-20, schermatura totale a nastro di alluminio, con cordina di continuità in rame rosso (calza).

Ogni loop sarà costituito da un cavo avente le caratteristiche sopra descritte, la cui formazione bipolare potrà essere 2x1 mmq, 2x1,5 mmq, 2x2,5 mmq, dimensionato in modo tale da non attenuare la tensione di alimentazione ed i segnali digitali sovramodulati su quest'ultima, necessari alle singole apparecchiature disseminate lungo il loop stesso; a questo scopo saranno utilizzate le tabelle sezione cavi/lunghezza loop, fornite dal costruttore della centrale.

ART.7 APPARECCHI ILLUMINANTI DI SICUREZZA

Apparecchi illuminanti fluorescenti autoalimentati predisposti per sistemi centralizzati di diagnosi dello stato di efficienza dei corpi, inibizione scarica e ricarica periodica degli accumulatori e segnalazione display di stati anomali, con possibilità di output in remoto dei vari stati di allarme del sistema. I corpi illuminanti sono del tipo intelligente autoalimentati indirizzati per una gestione centralizzata e dovranno possedere i seguenti requisiti tecnici:

- Grado di protezione IP 65;
- Doppio isolamento;
- Installabile anche su superficie infiammabile;
- Custodia in materiale plastico autoestinguente 94V-2 (UL 94);
- Filo incandescente 850° C (IEC 695-2-1/CEI 50-11);
- Temperatura di funzionamento 0-40° C.

Installazione a:

- Parete – Soffitto – Incasso – Controsoffitto – Sospensione;
- Apparecchi disponibili in versione permanente (SA) e non permanente;
- Dispositivo per autodiagnosi con supervisione centralizzata;
- Costruiti secondo la norma CEI EN 60598-2-22;
- Apparecchi dotati di “Modo di riposo” (CEI EN 60598-2-22);
- Inibizione a distanza dell'emergenza con modo di riposo tramite sistema di controllo centralizzato;
- Alimentazione 230V 50 Hz;
- Ricarica completa in 12 ore;

- Batteria a smaltimento ecologico e per alta temperatura;
- Autonomia 1 ora;
- Equipaggiata con n° 1 tubo fluorescente da 18W.

ART.8 SISTEMA DI CONTROLLO AUTOMATICO CENTRALIZZATO PER LUCE DI SICUREZZA

Tale sistema di controllo centralizzato per apparecchi di illuminazione di emergenza autonomi permette di eseguire automaticamente test periodici in grado di verificare l'efficienza dell'impianto.

8.1 Centrale di controllo e gestione dell'impianto di illuminazione di sicurezza

L'apparecchio è integrabile con altri sistemi di supervisione per mezzo di contatti o bus di comunicazione RS485/RS232 . In particolare il sistema esegue TEST FUNZIONALI e TEST D'AUTONOMIA, il cui risultato è riportato su stampante locale o su personal computer con Software dedicato.

Tale sistema ha come componente fondamentale una centralina ove risiede un microprocessore che:

- controlla il funzionamento del sistema;
- gestisce gli eventi programmati;
- verifica gli apparecchi e le linee;
- memorizza i dati;
- pilota la stampante;
- gestisce il collegamento seriale RS485/RS232 con PC.

La centralina è alimentata da rete ed è dotata di una batteria che le consente di funzionare anche in caso di black-out.

La centralina può realizzare sugli apparecchi di illuminazione sia automaticamente che manualmente, i test periodici di tipo funzionale e di autonomia.

Le principali caratteristiche tecniche della Centralina dovranno essere le seguenti:

- Alimentazione: 220/240V 50/60Hz;
- Assorbimento: 15VA;
- Classe di isolamento: I;
- Grado di protezione: IP 40;
- Batterie tampone: 2x6V 4Ah;
- Autonomia: Min 5h.

La centralina dovrà essere in esecuzione RACK 19" 4 unità.

8.2 Apparecchio di illuminazione di sicurezza

L'apparecchio di illuminazione di sicurezza deve essere rispondente alla Norma di prodotto CEI 34-22 fascicolo 1748 e alla Norma CEI EN 60598-2-22, in classe d'isolamento II, adatto per il funzionamento con lampade fluorescenti lineari, alimentazione a 220 V, del tipo autonomo a batteria incorporata e con modo di riposo. Deve avere opportuno mezzo di connessione per un dispositivo periferico di controllo generale dell'impianto di cui trattasi, che permetta inoltre l'inibizione delle lampade. Il dispositivo di diagnosi che, simulando la mancanza di rete, effettui periodicamente un controllo autonomo ed automatico tramite un test funzionale, che verifichi il funzionamento del circuito e della lampada fluorescente e tramite un test di autonomia, verifichi l'autonomia delle batterie e ne permetta il mantenimento dell'efficienza nel tempo. Le segnalazioni dei test devono essere visualizzate da uno o più LED luminosi multicolore posizionati sull'apparecchio. Inoltre l'apparecchio di illuminazione di sicurezza deve avere le seguenti caratteristiche:

- a) deve essere provvisto di una batteria di accumulatori ermetici ricaricabili a smaltimento ecologico, che garantisca il flusso luminoso nominale dell'apparecchio (dichiarato dal costruttore) da un minuto dopo il guasto dell'alimentazione ordinaria e in modo continuativo sino al termine della durata nominale di funzionamento; in normali condizioni d'impiego l'apparecchio di emergenza dovrà garantire una durata effettiva minima di quattro anni come prescritto dalla Norma CEI EN 60598-2-22. Il flusso luminoso in emergenza (apparecchio alimentato dalla propria batteria) dovrà essere maggiore o uguale a 280 lumen o con resa in emergenza non inferiore al 25%.
- b) deve avere un dispositivo di carica degli accumulatori di tipo automatico e tale da consentire la ricarica entro dodici ore in conformità al D.M. 26 agosto 1992.
- c) deve avere il corpo costruito in materiale plastico autoestinguente, resistente alla fiamma ed all'accensione, conforme alla Norma CEI EN 60598-2-22 e lo schermo trasparente in policarbonato.

- d) deve essere munito, sia nel suo complesso che nei singoli componenti, di idoneo marchio di qualità rilasciato da Istituto riconosciuto in ambito europeo, di marcatura CE ed essere dotato del marchio "F".
- e) deve potere essere posizionato a soffitto o a parete e su superfici in legno PVC o simili.
- f) dovrà possedere un grado di protezione IP 55 ed avere la possibilità di ottenere una protezione meccanica contro gli urti mediante apposita griglia in acciaio.

ART.9 APPARECCHI DI COMANDO DI TIPO CIVILE componibile serie NORMALE

9.1 Caratteristiche tecniche apparecchi di manovra

- Tensione nominale: 230 Vca;
- Tensione nominale di alimentazione: 12/230 Vca (solo per i relè);
- Durata alle manovre: 200 cambiamenti di posizione a 1,25 In;
con 275 Vca, $\cos\phi=0,3$
- Durata elettrica: >50.000 azionamenti con In a 250 Vca;
 $\cos\phi=0,6$
- Rigidità dielettrica: 2.000 V;
- Resistenza di isolamento: 5 MOhm in esercizio con 500V.

9.2 Caratteristiche tecniche componenti particolari:

Rivelatore ad infrarossi (accensione temporizzata di luci)

- Tensione nominale di alimentazione: 230 Vca con tolleranza +/-10%;
- Carico comandabile: lampade ad incandescenza da 20/250 W;
- Soglia di intervento sensore crepuscolare: 10/300 lux regolabili su trimmer;
- Temporizzazione: 5 sec. /2 minuti regolabili su trimmer,
sensore di lettura piroelettrico e lente di Fresnel.

- IEC 669-2-2 Relè;
- IMQ Ove esista la norma CEI specifica.

9.6 Modalità di posa

Installazione entro apposita scatola portamoduli rettangolare.

La posa garantirà una perfetta aderenza tra il profilo della placca e la superficie estrema di appoggio. In accordo alle istruzioni di montaggio del Costruttore. In posizione tale da garantire la completa accessibilità per sostituzione e/o ampliamento delle funzioni presenti.

Quote di installazione dal piano di calpestio e zone di rispetto, in conformità alle norme CEI 64-50 e CEI 64-8, in particolare:

- Prelievo energia e dati ad almeno 17,5 cm di altezza dal piano;
- Punti di comando fra 110 e 120 cm di altezza dal piano (preferibilmente alla stessa altezza delle maniglie delle porte);
- Prelievo energia e comando luce per servizi, specchi, ecc., ad almeno 110-120 cm dal piano.

Le apparecchiature di comando saranno utilizzate per svolgere le seguenti funzioni: accensioni e spegnimenti di carichi Ohmici ed Ohmico-induttivi di tipo manuale od automatico. In particolare comando circuiti luce da uno o più punti, con lampade ad incandescenza o fluorescenti rifasate e non, azionamento di motori (solo nell'uso prettamente civile).

ART.10 PRESE DI TIPO CIVILE COMPONENTE SERIE NORMALE

10.1 Caratteristiche tecniche

- Tensione nominale: 230 V
- Durata elettrica: 5000 inserimenti/disinserimenti della spina a 250 V, con I_n a $\cos\phi=0,6$
- Capacità di interruzione: 100 inserimenti/disinserimenti della spina con $1,25 I_n$ a $\cos\phi=0,6$, 275V
- Rigidità dielettrica: 2000 V

- Resistenza di isolamento: 5 MOhm in esercizio con 500V
- Priorità al contatto di terra (in inserzione) rispetto ai poli attivi
- Grado di protezione: \geq IP 20

10.2 Caratteristiche generali

L'apparecchiatura sarà del tipo modulare con grandezze conformi alle dimensioni standard europee, installabile ad incasso, su adeguato supporto appartenente allo stesso sistema previsto dal Costruttore.

Ciascun frutto sarà corredato di apposito sistema di aggancio al supporto atto a garantire adeguata resistenza e stabilità di ancoraggio a sollecitazioni meccaniche esterne esercitate in ogni direzione.

Dovrà permettere lo sganciamento dal supporto mediante l'uso di attrezzo.

I materiali impiegati saranno conformi alle condizioni di prova indicati della normativa CEI 50-11:

- Resistenza al calore anormale;
- Resistenza al fuoco.

I contatti interessati dall'arco elettrico prodotto dall'apertura del circuito, saranno realizzati con metalli nobili, in grado di ridurre gli scintillii e le sovratemperature.

Avranno morsetti studiati per accogliere uno o due conduttori di diversa sezione sia rigidi che flessibili e poter garantire l'uniforme pressione di serraggio nel tempo.

Le viti e piastre di serraggio costituenti i morsetti saranno del tipo "imperdibile". La testa delle viti sarà a croce o ad intaglio ed adatta all'utilizzazione di utensili manuali ed elettrici.

I morsetti saranno identificabili da numeri/lettere riportati sugli schemi elettrici stampigliati direttamente sull'apparecchiatura.

L'apparecchiatura dovrà garantire sul fronte un grado di protezione $>$ IP20.

10.3 Tipologia costruttiva

Le apparecchiature saranno, per tutte le tipologie previste a progetto, realizzate da uno stesso Costruttore, appartenenti alla "Serie standard" con struttura e finiture di livello medio, disponibilità delle funzioni e componentistica necessaria a fini prettamente funzionali.

10.4 Riferimenti normativi

- CEI 64-8 Norma Impianti;
- CEI 50-11 Autoestinguenza;
- CEI 23-5 Prese a Spina;
- CEI 23-16 Prese a Spina;
- IEC 884-1 Prese a Spina;
- IMQ Ove esista la norma CEI specifica.

10.5 Modalità di posa

Installazione entro apposita scatola portamoduli rettangolare.

La posa garantirà una perfetta aderenza tra il profilo della placca e la superficie estrema di appoggio, in accordo alle istruzioni di montaggio del Costruttore. In posizione tale da garantire la completa accessibilità per sostituzione e/o ampliamento delle funzioni presenti.

Quote di installazione dal piano di calpestio e zone di rispetto, in conformità alle norme CEI 64-50 e CEI 64-8, in particolare:

- Prelievo energia e dati ad almeno 17,5 cm di altezza dal piano;
- Punti di comando fra 110 e 120 cm di altezza dal piano (preferibilmente alla stessa altezza delle maniglie delle porte);
- Prelievo energia e comando luce per servizi, specchi, ecc..., ad almeno 110-120 cm dal piano.

Ad opera eseguita, il sistema garantirà il grado di protezione previsto dalle norme vigenti nonché dalle indicazioni di progetto. Quanto detto per mezzo di tutti i necessari accessori e/o sistemi previsti dal Costruttore.

ART.11 CENTRALE TELEFONICA

Centrale Telefonica modulare configurabile in funzione delle esigenze dell'utente con capacità massima: 6 linee urbane, analogiche e/o ISDN, ed espandibile fino a 80 interni.

L'unità Centrale è costituita da un compatto cabinet metallico rack 19" in cui sono alloggiare le batterie tampone per il funzionamento della Centrale in caso di mancata alimentazione di rete a

220 Vac, la scheda CPU, l'alimentatore e la scheda bus con 15 connettori per l'alloggiamento delle schede di urbana e degli interni.

La Centrale dovrà essere in grado di fornire i seguenti Servizi Telefonici:

- Gestione linee urbane entranti per 4 fasce orarie;
- Gestione linee urbane uscenti per 4 fasce orarie;
- Gestione conversazioni interne;
- Selezione passante ISDN;
- Abilita/disabilita invio identificativo;
- Messa in attesa e ripresa delle linee urbane e degli interni;
- Trasferita delle linee urbane e degli interni;
- Conferenza su linea urbana e fra interni;
- D.I.S.A. a toni;
- Tre possibilità di programmazione (notte, giorno, festivo fine settimana e momentaneo) automatico e/o manuale;
- Orologio di sistema e servizio allarme orario su interno;
- Numerazione degli interni flessibile a lunghezza variabile;
- Hot line su impegno seguito da mancata selezione;
- Documentazione degli addebiti;
- Buffer di memoria di 1500 telefonate;
- Rubrica telefonica comune di 90 numeri;
- Servizio "seguimi";
- Uscita per amplificatore.

La Centrale dovrà essere fornita completa di:

- n° 2 schede ingresso linea esterna analogica dec./dt mf;
- Schede per il numero di linee interne indicato su questo Capitolato Speciale d'Appalto;
- Scheda musica di attesa;
- Protezioni contro le sovratensioni di origine atmosferica sulle 2 linee esterne;

- Alimentatore interno con batterie per un'autonomia di 1,5 ore al 50% del traffico telefonico complessivo.

ART.12 APPARECCHIO TELEFONICO PER CHIAMATA BIDELLO

Detto impianto integrerà e sostituirà l'impianto di chiamata e cartellino; esso dovrà essere alimentato da una centralina automatica fino a 32 numeri, di tipo elettronico con le seguenti caratteristiche tecniche: chiamata interna, ricerca linea urbana, ripetizione ultimo numero selezionato, chiamata urbana su linea preferenziale, chiamata urbana entrante per interni programmati, chiamata urbana per interni non programmati, parcheggio, richiamata per utenti in parcheggio, trasferta con avviso, trasferta forzata, ritorno trasferta, risposta per assente, prenotazione interno occupato, prenotazione linea esterna, conferenza, numeri brevi, servizio sveglia, chiamata esterna servizi, chiamata esterna su linea preferenziale, blocco teleselezione, sollecito utente occupato, seguimi, accesso ai servizi TELECOM in DTMF, attesa da PABX, emergenza, conservazioni in contemporanea n. 8, alimentazione 220V.

Gli apparecchi telefonici dovranno essere di tipo unificato omologato TELECOM ITALIA, da tavolo o da parete a seconda delle necessità, completi di borchie di giunzione.

Il centralino telefonico per sole comunicazioni interne, dovrà possedere le seguenti caratteristiche:

- Segreti di conversazione
- Chiamata automatica
- Possibilità di esclusione di gruppi di connessione in caso di guasti
- Alimentatore incorporato 220/24 V.c.c. stabilizzati
- Contenitore con guarnizione antipolvere e telaio porta apparecchi girevole ed estraibile
- Possibilità di più conversazioni contemporanee tra due utenti.

L'apparecchio telefonico con dispositivo combinatore, con funzionamento analogico o digitale deve essere dotato di omologazione TELECOM ITALIA.

ART.13 ANTINTRUSIONE – RIVELAZIONE E SEGNALAZIONE INCENDIO E FUGHE GAS – ALLARME MANUALE – SPEGNIMENTO AUTOMATICO INCENDIO

13.1 Centrale di rivelazione e segnalazione antincendio a microprocessore

L'ubicazione di detta centrale deve essere scelta in modo da garantire la massima sicurezza del funzionamento del sistema stesso, seguendo le indicazioni della D.L. La centrale dovrà essere conforme ai requisiti indicati nelle norme EN 54 parti 2 e 4.

IL locale di ubicazione della centrale, dovrà essere facilmente accessibile, protetto dal pericolo di incendio mediante opportuni rivelatori automatici, e tale da consentire il controllo in loco o a distanza della centrale da parte del personale preposto alla sorveglianza. Tale locale sarà inoltre equipaggiato con illuminazione di sicurezza.

La **centrale** possederà le seguenti caratteristiche minime:

a) Tipo convenzionale:

Per edifici ad un piano con un numero di zone (pulsanti di allarme manuale, rilevatori fumo – gas) fino a 16 si dovrà utilizzare una centrale con possibilità di gestire almeno n. 12 line-zone di ingresso ad assorbimento, ripartite eventualmente anche su più espansioni per consentire la protezione di ulteriori locali che si aggiungano a quelli inizialmente protetti, ed almeno n. 3 uscite a relè di allarme programmabili. Tale centrale dovrà essere telegestibile mediante i sistemi ed il software già presenti presso questa A.E.M.

b) Tipo analogico:

Per edifici a più piani con un numero di zone (pulsanti di allarme manuale, rilevatori fumo – gas) superiore a 16 si dovrà utilizzare una centrale con possibilità di gestire, a seconda della classe della centrale e delle necessità dell'impianto, due loop o da un minimo di 4, in configurazione minima di dotazione, ad un massimo di 16 loop, ripartite su più schede aggiuntive; almeno n. 4 uscite a relè programmabili. Ogni linea loop, in doppio twistato schermato, dovrà reggere il collegamento di almeno 120 componenti indirizzati, tra rivelatori, pulsanti e moduli di ingresso/uscita. Tale centrale dovrà inoltre interpretare i valori analogici delle grandezze inviate da ogni singolo sensore, e generare preallarmi o allarmi di incendio e guasti. Ogni avvisatore manuale, disporrà di indirizzo proprio. La centrale dovrà essere in grado di identificare l'assenza di un elemento di campo e consentire l'inserimento di isolatori sui loop, al fine di proteggere i loop medesimi dai cortocircuiti; a questo scopo la centrale suddetta dovrà disporre al suo interno, di un isolatore fisso per ciascuna linea-loop; ciascun loop dovrà essere in grado di raggiungere una lunghezza massima non inferiore ai 2 Km.

La centrale dovrà essere corredata di manuale di installazione e di funzionamento e dovranno essere facilmente visibili le segnalazioni di incendio, guasto, esclusione, guasto di

alimentatore, alimentazione inserita, guasto od allarme di zona; tutto quanto espresso a tale capoverso, dovrà esser rigorosamente in lingua italiana.

Tale centrale dovrà essere telegestibile mediante i sistemi ed il software già presenti presso questa A.E.M.

Isolatori: al fine di evitare i cortocircuiti sui loop come anzidetto, potranno esser previsti dei dispositivi di isolamento lungo le linee-loop, in grado di sezionare la parte delle stesse interessate a cortocircuiti. L'isolatore sarà un elemento passivo del loop, e non occuperà indirizzo alcuno; il numero di tali dispositivi sarà comunque di uno ogni tratto maggiore di 25 componenti.

13.2 Alimentatore e batterie

Gruppo di alimentazione:

è composto da un alimentatore ed una o più batterie di accumulatori. Oltre che far parte dei dispositivi racchiusi nel contenitore della centrale, deve, al di là di quanto già espresso, rispondere ai seguenti requisiti:

- Il trasformatore sarà di sicurezza secondo la norma CEI 96-2 (EN 60742);
- Non devono esservi collegamenti tra il circuito primario e quello secondario del trasformatore;
- Per la connessione alla rete devono esser previsti morsetti distinti;
- La corrente di dispersione verso terra, misurata secondo la norma CEI 74-2 non deve superare il valore di 0,7 mA.

L'alimentatore:

di tipo lineare o switching, limitato in corrente, protetto contro il c.to c.to e protetto in ingresso contro le sovratensioni transitorie, avrà tensione di uscita tarabile da 11,5 V a 15 V, con una stabilità al variare del carico < a 100 mV, sarà progettato in modo che:

- Sia in grado di assicurare l'alimentazione necessaria contemporaneamente alla carica della batteria allocabile fino alla sua massima capacità dichiarata ed all'intero sistema;
- Sia in grado di caricare la batteria allocabile almeno fino all'80% della capacità dichiarata in 24 h, partendo dalla condizione di batteria scarica.

Le batterie di accumulatori:

Le batterie impiegate devono essere al piombo senza manutenzione ed ermeticamente sigillate, di lunga durata e adatte al funzionamento in tampone; non sono ammesse batterie di avviamento per veicoli.

La loro capacità nominale, sarà stabilita di volta in volta in base all'autonomia del richiesta, e comunque non sarà mai inferiore ai 7 A/h.

Per il gruppo di alimentazione racchiuso nel contenitore della centrale, il costruttore deve indicare, oltre ai dati della centrale:

- la tensione e frequenza nominale dell'energia elettrica da fornire in entrata (dati di rete);
- la corrente nominale che l'alimentatore può erogare;
- la tensione stabilizzata (e relative tolleranze);
- la marcatura ed indicazione dei morsetti.

Se il gruppo di alimentazione costituisce un'unità separata, il costruttore deve indicare nella documentazione tecnica:

- dati di targa;
- livello di prestazione;
- caratteristiche delle segnalazioni operative;
- posizione e marcatura dei morsetti;
- tensione e frequenza nominali dell'emergenza elettrica da fornire in entrata (dati di rete);
- corrente nominale, che l'alimentatore può erogare;
- tensione stabilizzata nominale (e relativa tolleranza)

13.3 Dispositivi di allarme

Segnalatori acustici ed ottici

Le segnalazioni acustiche e/o ottiche devono essere, per ciascuna tipologia di allarme, chiaramente riconoscibili come tali e non confuse con altre.

Le apparecchiature di allarme acustico possono essere:

- 1) sirene antintrusione per interno e badenie antincendio

- (antintrusione): devono essere di tipo piezoelettrico a basso assorbimento, racchiuse con tutte le loro parti ed accessori, in un contenitore di adeguata robustezza e munito di dispositivi in grado di attivare il circuito di autoprotezione posto in centrale. Non sono ammesse quelle autoalimentate.
- (antincendio): del tipo a badenia di colore rosso e pressione sonora ad 1 mt non inferiore ad 90 dB(A), con assorbimento limitato ed inferiore a 20 mA a 24 V, ovvero del tipo buzzer piezoelettrico per segnalazioni di preallarme, servizio e controllo.

2) targhe ottico acustiche per antincendio

Tali targhe dovranno essere del tipo lampeggiante, non richiedenti autoalimentazione né particolari protezioni contro le manomissioni. Essi devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- numero di lampeggi al minuto regolabile e compreso tra 60 e 120;
- luce di colore rosso-arancione;
- intensità luminosa non inferiore a 2.000 cd.
- Assorbimento medio di 100 mA a 24 V
- Potenza sonora di 80 dB (A) ad 1 m.

Saranno corredate di set di diciture per la personalizzazione della segnalazione.

13.4 Combinatore telefonico

Il combinatore telefonico per la segnalazione automatica degli allarmi presso centrali operative, sarà di tipo adatto alla posa all'interno del contenitore di centrale, con display, a sintesi vocale, con memorizzazione di almeno 9 numeri telefonici a 16 cifre, composizione dei numeri DTMF o ad impulsi, con un minimo di 2 canali, microfono incorporato, messaggi e programmazione su memoria non volatile, dotato di omologazione PPTT.

13.5 Modem

Il modem, per la telegestione ed il telecontrollo delle centrali, dovrà essere funzionante sia in decadico che ad impulsi, mediante il collegamento telefonico su linea commutata o dedicata. Sarà di tipo adatto la posa all'interno del contenitore di centrale e con le seguenti caratteristiche minime di funzionamento: autorisposta, selezione automatica della velocità di trasmissione, configurazione su memoria non volatile.

13.6 Pulsanti di allarme manuale

Oltre quanto già espresso, si puntualizza che tali dispositivi riarmabili con attrezzo, saranno distribuiti su ogni piano dello stabile, in numero minimo di 2 per piano, e che saranno dislocati anche nei pressi delle uscite di sicurezza verso le quali convergeranno le varie vie di fuga. Saranno, comunque, segnalati ed in numero tale da consentire all'utenza, qualunque sia la loro posizione, di raggiungere il più vicino percorrendo una distanza non maggiore ai 30 mt. Saranno, a seconda dei casi, convenzionali o indirizzati, in modo da esser compatibili con la centrale relativa.

13.7 Rivelatori

I rivelatori devono essere conformi a quanto specificato nelle normative UNI EN 54 e CEI 79-2.

La scelta dei rivelatori sarà concordata con la Direzione Lavori, tenendo in considerazione i seguenti elementi basilari:

- le condizioni ambientali quali: i moti dell'aria, l'umidità, la temperatura, le vibrazioni, la presenza di sostanze corrosive, ecc. e (per i rivelatori automatici d'incendio) la natura dell'incendio nella sua fase iniziale, mettendole in relazione con le caratteristiche di funzionamento dei rivelatori, risultanti dai relativi certificati di prova;
- la configurazione geometrica dell'ambiente in cui i rivelatori opereranno;
- i rivelatori devono convertire una qualsiasi variazione di fenomeni fisici in opportuno segnale da trasferire in Centrale;
- essi devono, in particolare, fornire le seguenti informazioni: stand-by o allarme, manomissione e guasto;
- devono essere forniti di marchiature CEI ed IMQ o equivalente;

isolamento: sulla superficie esterna del rilevatore ed in particolare sui punti di fissaggio, non deve essere presente alcun potenziale elettrico. L'isolamento tra i punti suddetti e tutti i morsetti relativi ai collegamenti esterni del rilevatore non deve essere inferiore a $2M\Omega$. Inoltre applicando una tensione sinusoidale di 500V tra l'involucro ed i morsetti suddetti, non devono verificarsi scariche distruttive;

affidabilità: della segnalazione d'allarme e per il migliore adattamento del rilevatore alle caratteristiche dimensionali, strutturali ed ambientali del luogo da sorvegliare è indispensabile l'adozione di una regolazione della sensibilità di rilevazione, eseguita dal costruttore.

a) Sensori rivelazione fughe gas:

- di tipo catalitico con grado di protezione minimo IP55, con elemento sensibile protetto da filtro in metallo sinterizzato e con doppia soglia di preallarme e allarme; laddove richiesto, si farà uso di rivelatori del tipo con uscita a relè o con corrente di uscita da 4 a 20 mA;

b) Sensori rivelazione incendio:

- Fotoelettrico, che dovrà essere in grado di rivelare fumi visibili quali quelli tipici dovuti al fuoco covante, inclusa la combustione del P.V.C.; dovrà essere in grado di funzionare all'interno di un range di temperatura di $-20\text{ }^{\circ}\text{C}/ +60\text{ }^{\circ}\text{C}$, con un'umidità relativa che potrà andare dallo 0% al 95% RH in mancanza di condensa; avrà grado di protezione minimo IP 43. L'area di copertura del rivelatore potrà giungere a 60 mq, con un'altezza limite di installazione di 12 m; detta installazione, dovrà esser conforme a quanto espresso dalla normativa UNI 9795; il rivelatore opererà una compensazione automatica del livello di allarme in funzione dello sporco che si accumulerà nella camera ottica, mantenendo comunque lo stato di operatività.

Il rivelatore dovrà esser equipaggiato di una camera ottica facilmente rimovibile, pulibile ed eventualmente sostituibile, senza per questo dover ricalibrare i propri parametri all'atto della sostituzione:

- **di temperatura:** la rivelazione della temperatura sarà fatta tramite un termistore; dovrà essere in grado di funzionare all'interno di un range di temperatura di $-20\text{ }^{\circ}\text{C}/ +60\text{ }^{\circ}\text{C}$, con un'umidità relativa che potrà andare dallo 0% al 95% RH in mancanza di condensa; avrà grado di protezione minimo IP 43. L'area di copertura del rivelatore potrà giungere 50 mq, con un'altezza limite di installazione di 7,5 m; detta installazione, dovrà esser conforme a quanto espresso dalla normativa UNI 9795; il rivelatore dovrà segnalare l'allarme al raggiungimento della massima temperatura o per effetto termovelocimetrico (le soglie ed i gradienti di temperatura di tali rivelatori, dovranno essere in accordo con le norme EN 54 specifiche); il tipo di rivelatore sarà scelto in accordo con la D.L. , a seconda delle necessità dell'utenza.

c) barriera lineare di fumo:

la barriera sarà costituita da un'unità trasmittente, generante un fascio di raggi infrarossi modulati ed una ricevente, che analizzerà il segnale ricevuto al fine di poter interpretare una condizione di allarme; avrà una portata in un range regolabile da un minimo non superiore a 10 m ad un massimo di almeno 100 m; la larghezza della fascia protetta non sarà inferiore a 5m per lato;

la funzione di allineamento dovrà esser semplificata; inoltre dovranno esser visibili le seguenti segnalazioni: preallarme, allarme, guasto e segnale assente.

Tale barriera dovrà esser costruita secondo i dettami della norma EN 54-12.

13.8 Moduli di ingresso ed uscita indirizzati

Ogni modulo sarà collegato ed alimentato direttamente da un loop di rivelazione; tutte le uscite saranno disponibili tramite contatti a relè; tali relè saranno del tipo a basso assorbimento, per limitare il consumo dal loop; tali moduli possederanno uno o più indirizzi; tale indirizzamento sarà ottenuto tramite deep switch rotativi, o mediante generazione via software, come già per i rivelatori analogici; il protocollo di trasmissione dovrà comunque garantire la piena compatibilità tra queste unità ed i restanti elementi della linea-loop.

ART.14 IMPIANTO ANTENNA TV

Deve essere installata una antenna centralizzata con centralina modulare posizionata nel sottotetto, completa di tutte le necessarie protezioni, predisposta per i tre canali nazionali e con una quinta banda per l'emittenza privata.

Il palo di sostegno dell'antenna deve essere convenientemente staffato e controventato; devono essere usati pali in acciaio zincato di tipo telescopico.

La linea di discesa deve essere in cavo coassiale antimigrante a basse perdite con calza in rame a struttura stretta.

ART.15 SCARICATORI DI SOVRATENSIONE E DI SOVRACORRENTE

Gli scaricatori impiegati saranno di:

- a) Classe I: forma d'onda di prova 10/350 microsecondi, 100kA corrente di picco, livello di protezione 4kA;
- b) Classe II: forma d'onda di prova 8/20 microsecondi, 15kA corrente di picco, livello di protezione 1,5kA;
- c) Classe III: forma d'onda di prova 1/50 microsecondi e 8/20 microsecondi.

ART.16 CAVIDOTTI

In occasione di radicali rifacimenti della rete di alimentazione degli impianti di illuminazione esterna, le derivazioni dei singoli punti luce, qualora essi siano applicati su pali,

devono essere realizzate all'interno di ciascun palo, tramite idonee morsettiere isolate o morsetti volanti di tipo isolato.

Il rifacimento dei cavidotti comporta l'utilizzo di tubazioni in PVC serie pesante (spessore non inferiore a 2 mm), diametro minimo di 63 mm, interrate ad una profondità di almeno 60 cm protette meccanicamente con mattonella o tegolo in materiale laterizio.

In relazione invece ad interventi di tipo limitato effettuati su impianti esistenti, le derivazioni ai singoli punti luce, supportati su palo, possono essere realizzate anche in apposito pozzetto a piè palo avente dimensioni utili 40x40 cm e profondità 60 cm, tramite muffole in materiale plastico di tipo rigido, adatte ad accogliere miscele isolanti in resine epossidiche.

ART.17 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEGLI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

17.1 Apparecchi di illuminazione per interno, generalità

Gli apparecchi illuminanti devono essere costruiti in modo che durante il normale impiego non si raggiungano temperature inammissibili alle lampade e relativi ausiliari elettrici, alle parti costruttive ed alle relative superfici di fissaggio.

Gli apparecchi illuminanti da installare in ambienti normali (sottoposti pertanto a normali sollecitazioni di carattere termico), devono essere realizzati per una temperatura ambiente di 30°C. Tali apparecchi devono essere omologati come adatti al montaggio diretto su superfici normalmente incombustibili ed essere pertanto marchiati con il segno grafico "F".

All'interno, gli apparecchi di illuminazione, devono essere corredati di **reattore elettronico non dimmerabile**.

Tutti gli apparecchi devono essere forniti dalla casa costruttrice completamente cablati e predisposti per l'allacciamento elettrico a tensione 220 V c.a. $f = 50$ Hz con relativo pressacavo a protezione del conduttore di alimentazione. Il reattore **elettronico non dimmerabile** ad alta frequenza deve possedere le seguenti caratteristiche:

- a) fattore di potenza non inferiore a 0,95;
- b) resistenza alle sovratensioni fino a 320V;
- c) protezione ai disturbi in radiofrequenza;
- d) accensione con preriscaldamento dei catodi adatto per frequenti cicli accensione e spegnimento.

Ciascun apparecchio illuminante deve essere dotato di idonea morsettiera di alimentazione realizzata in materiale anti-igroscopico e di fusibili di protezione (uno per ogni sorgente luminosa).

Il sistema di collegamento della griglia ottica al corpo dell'apparecchio, deve essere realizzato in modo razionale e sicuro e con caratteristiche tali da consentire:

- e) un fissaggio meccanicamente rigido e un posizionamento geometricamente costante della griglia rispetto al corpo, al fine di garantire nel tempo rispettivamente l'impossibilità di danni e alterazioni meccaniche a qualsiasi parte dell'apparecchio, causati dalla ripetitività delle normali operazioni manutentive, ed una corretta distribuzione del flusso luminoso emesso da ciascun apparecchio di illuminazione con caratteristiche identiche a quelle iniziali mantenute nel tempo;
- f) un efficace e costante collegamento a terra della griglia ottica, sia in posizione di lavoro che estratta dal corpo dell'apparecchio, costituito da sistemi con molle in acciaio o da contatti striscianti o sistemi equivalenti. In ogni caso tali sistemi devono essere costituiti da materiali con caratteristiche inalterabili nel tempo.

Tali caratteristiche meccaniche verranno precisate in relazione al tipo di locali presi in esame e quindi alla tipologia degli apparecchi di illuminazione che meglio si prestano a soddisfarne le esigenze illuminotecniche, possedendo però tutti i requisiti che li rendano idonei ad essere installati in quegli ambienti, tenuto conto delle attività che in essi si svolgono e della eventuale presenza di sostanze pericolose, allo stato solido, liquido o gassoso.

Norme di riferimento: Legge 18/10/1977 n. 791	IEC 598-1
D.L. 17/3/95 n. 115	CEI EN 60598-1 CEI 34-21
Direttiva Com. 73/23 e 93/68	UNI 10840
Direttiva Com. 89/336 e 93/31	UNI 10380 - A1
EN 55015	EN 60928

17.1.1 Apparecchi per ambienti con utilizzo limitato di apparecchi videoterminali (laboratori scolastici, uffici di segreteria, ...).

Apparecchio a bassa luminanza con ottica speculare a fascio medio tipo Darklight con lampade fluorescenti lineari 2 x36W – 1x58W –2x58W:

- a) **Corpo:** Costituito in lamiera di acciaio elettrosaldato di spessore 8/10 mm o inferiore purché adeguatamente resistente alla torsione, trattata contro i fenomeni di corrosione con procedimenti di decappaggio, di fosfatizzazione ferrosa (fosfosgrassaggio ai sali di ferro...) e di verniciatura delle superfici interna ed esterna con polveri epossidiche.
- g) **Riflettore:** Costituito da elementi longitudinali a doppia parabolicità e da alette trasversali paraboliche chiuse superiormente, realizzati in alluminio speculare antiriflesso, antiridescente, con titolo non inferiore a 99,85 %. Strato di anodizzazione avente spessore non inferiore a 2 micron. Fissaggio dell'ottica con dispositivi a scatto, apertura a cerniera da entrambi i lati senza impiego di utensili. un efficace e costante

collegamento a terra della griglia ottica, sia in posizione di lavoro che estratta dal corpo dell'apparecchio, costituito da sistemi con molle in acciaio o da contatti striscianti o sistemi equivalenti. In ogni caso tali sistemi devono essere costituiti da materiali con caratteristiche inalterabili nel tempo.

Luminanza media diretta inferiore a 200 cd/m² per angoli superiori a 60° trasversali e longitudinali. Rendimento non inferiore a 65% .

- b) **Cablaggio:** Reattore elettronico ad alta frequenza, $\cos \varphi \geq 0,95$, resistenza alle sovratensione fino a 320 V, protezione ai disturbi in radiofrequenza, per accensione con preriscaldamento dei catodi, per applicazioni con frequenti cicli di accensione/spegnimento. Tensione nominale 230 V 50 Hz. Conduttori di cablaggio unipolari termoresistenti (90° C). Morsettiera di allacciamento della linea di alimentazione con possibilità di connessione di conduttori di sezione 2,5 mmq. Fusibile di protezione tipo miniatura 5x20 mm.
- c) **Grado di protezione:** IP 20; IP40 con copricatodi lampade.

17.1.2 Illuminamento di superfici verticali (lavagne in aule scolastiche, pareti espositive,).

Apparecchio con ottica speculare a fascio medio tipo ad emissione asimmetrica dotato di lampade fluorescenti lineari 1x36W – 1x58W:

- a) **Corpo:** Costituito in lamiera di acciaio elettrosaldato di spessore 8/10 mm o inferiore purché adeguatamente resistente alla torsione, trattata contro i fenomeni di corrosione con procedimenti di decappaggio , di fosfatazione ferrosa (fosfosgrassaggio ai sali di ferro...) e di verniciatura delle superfici interna ed esterna con polveri epossidiche.
- b) **Riflettore:** Costituito da elementi longitudinali a doppia parabolicità asimmetrico e da alette trasversali paraboliche, realizzati in alluminio speculare antiriflesso, antiridescente, con titolo non inferiore a 99,85 %. Strato di anodizzazione avente spessore non inferiore a 2 micron. Fissaggio dell'ottica con dispositivi a scatto, apertura a cerniera da entrambi i lati senza impiego di utensili. Collegamento a terra realizzato come prescritto più sopra. Rendimento non inferiore a 65%.
- c) **Cablaggio:** Reattore elettronico ad alta frequenza, $\cos \varphi \geq 0,95$, resistenza alle sovratensione fino a 320 V, protezione ai disturbi in radiofrequenza, per accensione con preriscaldamento dei catodi, per applicazioni con frequenti cicli di accensione/spegnimento. Tensione nominale 230 V 50 Hz. Conduttori di cablaggio unipolari termoresistenti (90° C). Morsettiera di allacciamento della linea di alimentazione con possibilità di connessione di conduttori di sezione 2,5 mmq . Fusibile di protezione tipo miniatura 5x20 mm.
- d) **Grado di protezione:** IP 20; IP40 con copricatodi lampade.

17.1.3 Ambienti senza utilizzo di apparecchi videoterminali (aule scolastiche, sale per riunioni, uffici,)

Apparecchio con ottica speculare a fascio medio tipo Batwing con lampade fluorescenti lineari 2 x36W – 1x58W –2x58W:

- a) **Corpo:** Costituito in lamiera di acciaio elettrosaldato di spessore 8/10 mm o inferiore purché adeguatamente resistente alla torsione, trattata contro i fenomeni di corrosione con procedimenti di decappaggio, di fosfatizzazione ferrosa (fosfosgrassaggio ai sali di ferro...) e di verniciatura delle superfici interna ed esterna con polveri epossidiche .
- b) **Riflettore:** Costituito da elementi longitudinali a doppia parabolicità e da alette trasversali paraboliche chiuse superiormente, realizzati in alluminio speculare antiriflesso, antiridescendente, con titolo non inferiore a 99,85 %. Strato di anodizzazione avente spessore non inferiore a 2 micron. Fissaggio dell'ottica con dispositivi a scatto, apertura a cerniera da entrambi i lati senza impiego di utensili. Collegamento a terra realizzato come prescritto più sopra. Rendimento non inferiore a 65%.
- c) **Cablaggio:** Reattore elettronico ad alta frequenza, $\cos \varphi \geq 0,95$, resistenza alle sovratensione fino a 320 V, protezione ai disturbi in radiofrequenza, per accensione con preriscaldamento dei catodi, per applicazioni con frequenti cicli di accensione/spegnimento. Tensione nominale 230 V 50 Hz. Conduttori di cablaggio unipolari termoresistenti (90° C). Morsettiera di allacciamento della linea di alimentazione con possibilità di connessione di conduttori di sezione 2,5 mmq . Fusibile di protezione tipo miniatura 5x20 mm.
- d) **Grado di protezione:** IP 20; IP40 con copricatodi lampade.

17.1.4 Ambienti di servizio (servizi igienici, depositi, locali tecnici, vespai, ...).

Apparecchio illuminante protetto con schermo in policarbonato trasparente con lampade 1x18W - 2x18W - 1x36W - 2x36 W - 1x58 W -2x58 W lampade fluorescenti lineari.

- a) **Corpo:** costituito in policarbonato stampato ad iniezione, autoestingente classe V2, con nervature di rinforzo. Guarnizione di tenuta in materiale antinvecchiamento. Ganci di fissaggio schermo in policarbonato
- b) **Schermo:** costituito in policarbonato autoestingente classe V2, stabilizzato agli UV, trasparente stampato ad iniezione
- c) **Riflettore:** costituito da elemento porta cablaggio di adeguata resistenza, fissato al corpo mediante dispositivi rapidi e con apertura a cerniera senza impiego di utensili. Collegamento a terra, se necessario, realizzato come prescritto più sopra.

- d) **Cablaggio:** Reattore elettronico ad alta frequenza, $\cos \varphi \geq 0,95$, resistenza alle sovratensione fino a 320 V, protezione ai disturbi in radiofrequenza, per accensione con preriscaldamento dei catodi, per applicazioni con frequenti cicli di accensione/spegnimento. Tensione nominale 230 V 50 Hz. Conduttori di cablaggio unipolari termoresistenti (90° C). Morsettiera di allacciamento della linea di alimentazione con possibilità di connessione di conduttori fino a 2,5 mmq. Fusibile di protezione tipo miniatura 5x20 mm.
- e) **Grado di protezione:** IP 54.

17.1.5 Ambienti di passaggio (atri, corridoi, disimpegno, scale,).

Apparecchio con ottica semispeculare a fascio largo lampade fluorescenti lineari 1x36W - 2x36W - 1x58W - 2x58W:

- a) **Corpo:** Costituito in lamiera di acciaio elettrosaldato di spessore 8/10 mm o inferiore purché adeguatamente resistente alla torsione, trattata contro i fenomeni di corrosione con procedimenti di decappaggio, di fosfatazione ferrosa (fosfosgrassaggio ai sali di ferro...) e di verniciatura delle superfici interna ed esterna con polveri epossidiche.
- b) **Riflettore:** Costituito da elementi longitudinali a doppia parabolicità e da alette trasversali paraboliche, realizzati in alluminio semispeculare antiriflesso, antiridescente, con titolo non inferiore a 99,85 %. Strato di anodizzazione avente spessore non inferiore a 2 micron. Fissaggio dell'ottica con dispositivi a scatto, apertura a cerniera da entrambi i lati senza impiego di utensili. Collegamento a terra realizzato come specificato più sopra. Rendimento non inferiore a 65%.
- c) **Cablaggio:** Reattore elettronico ad alta frequenza, $\cos \varphi \geq 0,95$, resistenza alle sovratensione fino a 320 V, protezione ai disturbi in radiofrequenza, per accensione con preriscaldamento dei catodi, per applicazioni con frequenti cicli di accensione/spegnimento. Tensione nominale 230 V 50 Hz. Conduttori di cablaggio unipolari termoresistenti (90° C). Morsettiera di allacciamento della linea di alimentazione con possibilità di connessione di conduttori di sezione 2,5 mmq. Fusibile di protezione tipo miniatura 5x20 mm.
- d) **Grado di protezione:** IP 20; IP40 con copricatodi lampade.

17.2 Apparecchi illuminanti per illuminazione esterna

17.2.1 Pali

I pali devono essere conici in lamiera saldata zincati a caldo dotati alla base di manicotto anticorrosione e verniciati secondo i cicli di verniciatura prescritti dall'A.E.M. per l'illuminazione pubblica della Città di Torino. Tali pali avranno una testa palo di circa 60mm e dovranno essere corredati di finestrella per l'alloggiamento di una morsettiera dalla quale derivare la linea di alimentazione del corpo illuminante. La morsettiera in classe II sarà corredata di fusibile.

Per i pali esistenti le cui condizioni di stabilità siano ritenute soddisfacenti è richiesta, ove occorra, la raschiatura e la verniciatura con antiruggine e smalto uretanico monocomponente.

I pali ormai deteriorati e pericolanti devono essere sostituiti con pali metallici, aventi lunghezza idonea, profondità minima di interramento 600 mm, adeguata robustezza meccanica e ricavati con procedimenti tecnologici che assicurino nel tempo il mantenimento delle caratteristiche iniziali.

17.2.2 Apparecchi a globo

Le caratteristiche tecniche e costruttive devono essere le seguenti:

- corpo monoblocco in lega leggera pressofusa atta a portare il frangiluce ed a contenere il reattore, le apparecchiature di alimentazione, di accensione, di stabilizzazione e di rifasamento;
- diffusore in policarbonato infrangibile ed autoestinguente, antingiallimento, stabilizzato ai raggi UV;
- attacco per braccetto;
- frangiluce interno con lamelle in alluminio atte ad orientare il flusso luminoso;
- braccetto di sostegno;
- flangia per sistemazione a palo oppure applique per sistemazione a muro;
- grado di protezione non inferiore ad IP 55;
- classe di isolamento 2;
- marchiature IMQ, CE ;
- reattore a basse perdite;
- accenditore elettronico e filtro contro le perturbazioni atmosferiche e di rete;
- condensatore di rifasamento per ogni lampada;

- fusibile per ogni lampada

Lampada a vapori di sodio alta pressione o a vapori di mercurio.

17.2.3 Proiettori

Le caratteristiche tecniche e costruttive devono essere le seguenti:

- corpo pressofuso in lega leggera;
- riflettore in alluminio, con curva fotometrica adatta all'area da illuminare;
- eventuale frangiluce esterno per evitare fasci di luce fastidiosi verso le finestre o abbaglianti verso le strade;
- chiusura di protezione in vetro infrangibile;
- attacco a parete od a traversa con dispositivo per l'orientamento e la regolazione fine del puntamento;
- possibilità di sostituzione della lampada senza variare l'orientamento dell'apparecchio;
- porta reattore in vano o cassetta separata;
- protezione non inferiore ad IP 55;
- squadretta porta sorgente regolabile in tutte le direzioni per consentire la regolazione e la focalizzazione della lampada;
- recuperatore di flusso per potenze elevate;
- classe di isolamento I;
- marchiature IMQ, CE;
- reattore a basse perdite;
- accenditore elettronico e filtro contro le perturbazioni atmosferiche e di rete;
- condensatore di rifasamento per ogni lampada;
- protetta con fusibile;
- lampada con bruciatore fermato meccanicamente affinché sopporti senza danni le vibrazioni meccaniche.

Apparecchi di illuminazione:

- gli apparecchi illuminanti da esterno per l'illuminazione dei cortili dovranno essere adatti sia per l'applicazione su palo diritto, che su braccio a mensola, costruiti per essere installati su sostegni con diametro in sommità pari a 60 mm.

Essi devono essere costituiti da:

- sfera diametro 400 mm in policarbonato trasparente infrangibile stabilizzato ai raggi ultravioletti;
- base in vetroresina termoindurente infrangibile con vano elettrico ricavato all'interno della sfera;
- frangi luce in alluminio metallizzato a forno;
- apparecchi e componenti elettrici (reattore, condensatore, portalampada, morsetto di arrivo linea di alimentazione) connessi tra loro tramite conduttori unipolari in gomma siliconica;
- viteria in acciaio inox;
- portalampade in porcellana adatto per lampada a vapori di mercurio a bulbo ellissoidale diffondente da 125 W;
- grado di protezione IP44;

gli apparecchi dovranno inoltre essere rispondenti alle normative regionali vigenti in tema di inquinamento luminoso.

CAPITOLO III - PRESCRIZIONI PER GLI IMPIANTI

ART.18 NORME COMUNI PER L'ISTALLAZIONE DI CONDUTTURE E CORPI ILLUMINANTI

18.1 Modalità per l'esecuzione delle canalizzazioni e delle derivazioni

Le scatole di derivazione e di transito da incasso devono essere costruite in robusta plastica con coperchio (fissato con viti) delle dimensioni minime di 70x70x35 mm, mentre per impianti a giorno si deve far uso di scatole di derivazione e di transito di tipo stagno in plastica pesante; in ogni caso per tutte le condutture le dimensioni delle scatole e delle cassette devono essere proporzionate ai diametri dei tubi ed alle sezioni dei conduttori.

Fra due scatole consecutive le condutture possono presentare un numero massimo di tre curve, ma deve comunque essere assicurata la sfilabilità dei conduttori.

Nelle scatole, cassette di derivazione e di transito, deve essere lasciata una adeguata ricchezza.

Per gli impianti eseguiti con linee entro condutture di tipo incassato devono essere impiegati apparecchi di comando e prese da incasso a posa fissa.

Per gli impianti eseguiti con linee entro condutture a vista, si devono impiegare apparecchi di comando e prese di tipo stagno in plastica pesante.

18.2 Fissaggio degli apparecchi di illuminazione

I vari apparecchi di illuminazione, a seconda delle caratteristiche dei solai o delle pareti su cui devono essere installati, debbono essere fissati con tasselli in materiale plastico, ganci e tiranti a ribaltamento, tasselli di sicurezza in acciaio o bronzo e ciascun tassello deve poter sostenere un carico, statico od oscillante, di almeno 50 kg per 24 ore.

Per gli apparecchi di illuminazione applicati su braccio, la robustezza dell'attacco viene collaudata appendendo all'estremità del braccio dotato di apparecchio illuminante un carico, statico od oscillante, di almeno 24 kg per 24 ore.

18.3 Connessioni

Le connessioni fra conduttori devono essere realizzate esclusivamente con morsetti ad una via o con morsettiere unipolari a più vie con piastrina di riscontro per serraggio indiretto, in policarbonato con grado di estinguenza V-0 (UL94), grado di protezione IP20, tensione nominale 450 V, massima temperatura di esercizio 85°C, viti imperdibili. I morsetti devono consentire una facile introduzione dei conduttori al fine di assicurare la loro integrità dopo la connessione. Morsetti e morsettiere devono essere rispondenti alle norme CEI EN 60998-1/1995, CEI 23-21 II edizione 1992 (EN60998-2-1/1993).

Nelle connessioni fra conduttori ed apparecchiature elettriche, i conduttori devono, quando necessita, essere dotati di capicorda ad attacco rotondo.

18.4 Colori e segni distintivi dei conduttori

I conduttori impiegati devono avere un unico colore, distintivo di ogni singola fase, per tutta la loro lunghezza. I colori utilizzabili sono: per le fasi marrone, grigio, nero, per il neutro blu chiaro, per il PE giallo verde; inoltre per una rapida individuazione della linea in occasione degli interventi di manutenzione, devono essere dotati di segnafile ad anello ad altro sistema, apposti lungo i percorsi in canalina, qualora quest'ultima sia occupata da più di un circuito.

L'opposizione di tali segnalazioni non deve pregiudicare la sfilabilità delle linee.

18.5 Numerazione quadri elettrici e apparecchi di illuminazione

In corrispondenza dei vari apparecchi di illuminazione e dei quadri elettrici, la Ditta aggiudicataria deve fornire e fissare un cartellino in posizione visibile con indicato a carattere indelebile, il numero progressivo per ogni piano e la tensione di alimentazione. La numerazione deve essere riportata sui disegni esecutivi.

ART.19 RETE DI DISTRIBUZIONE

19.1 Sezione minime dei conduttori

Le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensioni non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) devono essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL.

- a) le sezioni minime ammesse per i conduttori di rame sono:
- 0,75 mmq per i circuiti di segnalazione e telecomando;
 - 1,5 mmq per illuminazione di base;
 - 2,5 mmq per derivazione prese a spina di tipo 10/16 A;

b) sezione minima dei conduttori neutri:

- la sezione dei conduttori neutri non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mmq, la sezione dei conduttori neutri può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, con il minimo tuttavia di 16 mmq (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni degli art. 522, 524.1, 524.2, 524.3, 543.1.4. delle norme CEI 64-8.

19.2 Sistema di protezione

Il sistema delle protezioni installate deve soddisfare le prescrizioni delle norme CEI 64-8 ed inoltre fornire, ove possibile, garanzie di selettività per tutti i casi di guasto (corto circuito e guasto verso terra).

19.2.1 Selettività della protezione

Le protezioni devono fornire ai vari livelli, una selettività in caso di corto circuito ed una selettività in caso di guasto a terra come di seguito specificato.

19.2.2 Selettività sul corto circuito

I livelli di selettività sul corto circuito devono essere previsti almeno fra:

- a) interruttore generale di arrivo ed interruttori di partenza installati sul quadro generale di distribuzione; la selettività fra questi interruttori deve essere garantita almeno fino a correnti di 10kA, salvo diversa indicazione fornita dalla Direzione Lavori (eventuale richiesta di selettività totale);
- b) interruttori di partenza installati sul quadro generale di distribuzione ed interruttori di partenza installati sui quadri di piano. La selettività fra questi interruttori deve essere garantita almeno fino a correnti di 6kA, salvo diversa indicazione fornita dalla Direzione Lavori (eventuale richiesta di selettività totale).

19.2.3 Selettività sul guasto di terra

Questi livelli di selettività devono essere previsti fra l'interruttore generale di arrivo e gli interruttori di partenza installati sui quadri di piano e tra quest'ultimi e gli interruttori dei quadri di locale.

Tale selettività sarà ottenuta rispettando le due seguenti condizioni:

- a) la caratteristica di non funzionamento tempo-corrente del dispositivo posto a monte si deve trovare al di sopra o per regolazione (interruttore generale) o per costruzione (interruttori del quadro di piano di tipo S) alla caratteristica tempo-corrente di sicuro funzionamento del dispositivo posto a valle;
- b) la corrente differenziale nominale del dispositivo posto a monte deve essere almeno 3 volte maggiore a quella del dispositivo posto a valle.

Con riferimento a quanto contenuto nei paragrafi 24.2.2 e 24.2.3, si precisa che la verifica delle relative selettività deve essere supportata da idonea documentazione fornita e debitamente sottoscritta dalle Aziende Costruttrici delle apparecchiature installate.

19.2.4 Protezioni dalle sovracorrenti

I conduttori che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuiti.

La protezione contro i sovraccarichi deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8.

In particolare, i conduttori devono essere scelti in modo che la loro portata (I_z) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (I_b) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente).

Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione devono avere una corrente nominale (I_n) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (I_b) e la sua portata nominale (I_z) e una corrente convenzionale di intervento (I_f) minore o uguale a 1,45 volte la portata (I_z).

In tutti i casi devono essere soddisfatte le seguenti relazioni:

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

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI 23-3 e CEI 17-5.

Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell'impianto per garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione $I^2 t \leq K^2 S^2$ (vedi norme CEI 64-8).

La Ditta aggiudicataria deve produrre una documentazione, supportata da dati certificati dal costruttore degli interruttori, che comprovi la compatibilità delle energie termiche passanti con le sezioni dei conduttori ai sensi delle norme CEI 64-8.

Per ciascun tipo di interruttore previsto devono essere prodotte le curve caratteristiche, fornite dal costruttore. Essi devono avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

19.2.5 Protezioni contro i contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti sarà realizzata come prescritto dalla norma CEI 64-8/4 con le seguenti modalità:

a) Isolamento delle parti attive

Le parti attive devono essere completamente ricoperte con un isolamento che possa essere rimosso solo mediante distruzione. L'isolamento dei componenti elettrici costruiti in fabbrica deve soddisfare alle relative norme. Per gli altri componenti elettrici la protezione deve essere assicurata da un isolamento tale da resistere alle influenze meccaniche, chimiche, elettriche e termiche alle quali può essere soggetto nell'esercizio. Vernici, lacche, smalti e prodotti similari da soli non sono in genere considerati idonei per assicurare un adeguato isolamento per la protezione contro i contatti diretti.

b) Involucri o barriere

Le parti attive devono essere poste entro involucri o dietro barriere tali da assicurare almeno il grado di protezione IP XX B. Le superfici superiori di involucri o barriere orizzontali, se a portata di mano, devono corrispondere ad un grado di protezione non inferiore a IP XX D.

Gli involucri e le barriere devono essere saldamente fissati, avere sufficiente stabilità e durata nel tempo in modo da conservare il richiesto grado di protezione e una conveniente separazione delle parti attive, nelle condizioni di servizio prevedibili, tenuto conto delle condizioni ambientali.

Quando sia necessario togliere barriere, aprire involucri o togliere parti di involucri, questo deve essere possibile solo con le seguenti modalità: uso di una chiave o di un attrezzo, oppure solo dopo l'interruzione dell'alimentazione alle parti attive nei confronti delle quali le barriere o gli involucri offrono protezione; il ripristino dell'alimentazione deve risultare possibile solo dopo la sostituzione o la richiusura delle barriere o degli involucri.

19.2.6 Protezioni dalle sovratensioni

La protezione dell'arrivo linea è effettuata tramite scaricatori (SPD) di classe I o combinati classe I e II installati direttamente nel quadro di arrivo o in un contenitore nelle vicinanze del quadro di arrivo, secondo le prescrizioni del costruttore. Per la protezione, l'installazione ed il cablaggio dovranno essere seguite strettamente le specifiche tecniche fornite dal costruttore.

Nei quadri di piano dovranno essere installati, se necessari (lunghezza protetta di linea dell'SPD inferiore alla lunghezza effettiva della linea di alimentazione) scaricatori di classe II. Per la protezione, l'installazione ed il cablaggio dovranno essere seguite strettamente le specifiche tecniche fornite dal costruttore.

Per la protezione di particolari utenze molto sensibili alle sovratensioni, quali ad esempio centraline elettroniche e dispositivi elettronici a memoria programmabile, le linee dedicate alla loro

inserzione nell'impianto devono essere protette con dispositivi limitatori di sovratensione di classe III, con tensione d'innescò coordinata con l'isolamento interessato.

Gli scaricatori dovranno essere coordinati con gli eventuali altri dispositivi a monte secondo le prescrizioni del costruttore inoltre dovranno essere del tipo costruito per il sistema di distribuzione adottato (TT, TNS, TNC, IT).

ART.20 RETE DI TERRA

L'impianto di messa a terra deve soddisfare le prescrizioni delle vigenti norme CEI 64-8 e successive varianti oltre quelle della guida CEI 64-12. I collegamenti all'impianto di terra devono risultare chiari e facilmente accessibili. L'impianto di terra deve essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza. Nelle sue linee generali l'impianto sarà così composto:

- a) il collettore generale di terra a cui sono collegati i conduttori di terra, di protezione e di equipotenzialità. Tutti questi conduttori dovranno essere etichettati affinché possano essere chiaramente motivabili;
- b) il dispersore (o i dispersori) di terra, costituito da uno o più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno;
- c) il conduttore di terra destinato a collegare i dispersori fra di loro e al collettore principale di terra. Se i dispersori sono collegati da un conduttore posato in tubazione interrata esso è da considerare come conduttore di terra, mentre se tale conduttore è direttamente interrato è da considerare come un dispersore;
- d) il conduttore di protezione, che parte dal collettore di terra, arriva in ogni impianto e deve essere collegato a tutte le prese a spina (destinate ad alimentare utilizzatori per i quali è prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra), o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione, con parti metalliche accessibili;
- e) il conduttore equipotenziale, avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee (parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra).

È vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione < 4 mm².

20.1 Elementi di un impianto di terra

a) collettore principale di terra

Il collettore principale di terra costituisce il punto di congiunzione, che deve essere accessibile per le verifiche periodiche, tra i conduttori di terra, i conduttori di protezione ed i conduttori equipotenziali. Deve essere costituito da una piastra di acciaio zincato a caldo, o rame completo di morsetti viti e bulloni per fissare i capicorda dei conduttori, identificabili mediante targhetta.

b) dispersore costituito da elementi di fatto

Se l'edificio è costituito da elementi in calcestruzzo armato o se presenta elementi metallici interrati è possibile utilizzarli come dispersori di fatto, mediante saldatura forte di un bullone da 10 MA oppure di una piastra metallica provvista di foro filettato da 10M, al fine di realizzare tramite un conduttore, munito di apposito capicorda, il collegamento al collettore principale di terra. Nel caso di tubazioni è opportuno eseguire il collegamento mediante dei collari in acciaio zincato nella parte di proprietà dell'utente. In entrambi i casi occorre garantire la protezione contro la corrosione.

c) dispersore costituito da elementi intenzionali

Possono essere utilizzati dispersori orizzontali o verticali con configurazione ad anello o a maglia. Nel caso in cui non sia possibile eseguire scavi, si deve ricorrere all'infissione nel terreno di elementi verticali, all'esterno o all'interno dell'edificio, avendo cura di evitare mezzi e sollecitazioni che deformino apprezzabilmente la verticalità del componente o nel caso di elementi accoppiati o avvitati, ne deteriorino il rivestimento o la filettatura. I materiali da utilizzare per il dispersore devono essere preferibilmente omogenei per limitare i problemi di corrosione. Si fa presente che la resistività del terreno non può essere migliorata con trattamenti artificiali. Nel riempimento di scavi per la copertura dei dispersori, si deve evitare che materiali di scarto (inquinanti) finiscano a contatto col dispersore. Si prescrive che il materiale di riempimento sia il medesimo o simile a quello dello scavo. Per quanto concerne gli scavi su terreno considerato "area verde" dovranno essere rispettate rigorosamente le procedure definite dal settore comunale competente.

In terreni molto ghiaiosi o rocciosi, ove l'infissione di dispersori verticali può provocare forti abrasioni, l'uso di dispersori ramati richiede particolari precauzioni.

d) giunzioni e connessioni

Le giunzioni fra i vari elementi devono essere eseguite con idonei morsetti o con saldature in brasatura forte o alluminotermica e devono essere ridotte al minimo indispensabile.

Le giunzioni soggette a corrosione, specialmente se posate a contatto con il terreno, richiedono una protezione contro la corrosione, ad esempio mediante verniciatura o catramatura o nastratura. Si consiglia che i vari componenti siano, se possibile, dello stesso materiale dei dispersori o con questi compatibili (es. cadmiati, passivati o zincati elettroliticamente).

Nella scelta dei morsetti è opportuno dare la preferenza ai tipi che non impongono il taglio del conduttore principale e che permettono di collegare conduttori di sezioni diverse.

e) Sezione dei conduttori di terra

I conduttori di terra devono essere conformi a quanto indicato al punto 543.1 e la loro sezione deve essere in accordo con la tabella 54A delle norme CEI 64-8 IV edizione.

f) Sezioni minime dei conduttori di protezione

I conduttori di protezione devono essere conformi a quanto indicato nelle norme CEI 64-8, art. 543.1., e la loro sezione deve essere conforme a quanto riportato nella tabella 54F.

In alternativa è ammesso il calcolo della sezione minima dei conduttori di protezione mediante il metodo analitico indicato al paragrafo 1 dell'art. 543.1 delle norme CEI 64-8, cioè mediante l'applicazione della seguente formula: $S_p = (I^2 t)^{1/2} / K$ nella quale:

S_p è la sezione del conduttore di protezione in mm^2 ;

I è il valore efficace della corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione per un guasto di impedenza trascurabile in A;

t è il tempo di intervento del dispositivo di protezione s (>0,1 s ed inferiore a 5s);

K è il fattore il cui valore dipende dal materiale del conduttore di protezione, dall'isolamento, dalle modalità di posa e dalle temperature iniziali e finali

g) Sezioni minime conduttori equipotenziali

I conduttori equipotenziali principali (EQP) svolgono la funzione di collegamento fra il collettore principale di terra ed un certo numero di masse estranee.

La norma prevede per questi conduttori le seguenti sezioni minime: metà della sezione del conduttore di protezione di sezione più elevata dell'impianto, con un minimo di $6 mm^2$; non è richiesto che la sezione superi $25 mm^2$ se il conduttore equipotenziale è di rame, o presenta una sezione di conduttanza equivalente, se il conduttore è di materiale diverso.

ART.21 PRESCRIZIONI PER GLI IMPIANTI GENERALI

21.1 Architettura della distribuzione primaria

Dal punto di consegna dell'energia elettrica si dovrà alimentare un quadro di arrivo QA, tramite linea in cavo FG7OR posata in tubo o canalina di lunghezza inferiore a 3,00 m. Il quadro di arrivo dovrà contenere al suo interno un interruttore magnetotermico differenziale automatico tetrapolare, regolabile tipo A. Il quadro QA sarà realizzato in vetroresina. Nel quadro di arrivo verranno installati gli scaricatori di classe I o II a seconda delle esigenze. L'interruttore generale, posto nel quadro di arrivo, dovrà essere dotato di bobina di sgancio, da attivare con uno dei seguenti sistemi:

- a) a lancio di corrente;
- b) con relè a minima tensione.

Con riferimento al comma a) il cavo che collega il pulsante di sgancio e lo sganciatore dell'interruttore generale, dovrà essere del tipo resistente all'incendio a norma CEI 20-36. Inoltre, il circuito di collegamento, dovrà essere costantemente monitorato, ad esempio installando in parallelo al pulsante di sgancio una lampada al neon miniaturizzata.

Con riferimento al comma b) (soluzione da preferire) il cavo di collegamento tra il pulsante di sgancio e lo sganciatore dell'interruttore generale, avrà le stesse caratteristiche di quello citato al comma a). Inoltre, occorrerà corredare l'interruttore generale di bobina di minima tensione. Il principio di funzionamento del circuito di sgancio, in questo caso, sarà a sicurezza positiva. Al fine di evitare che le eventuali interruzioni accidentali dell'erogatore di energia elettrica possano dare origine a scatti intempestivi dell'interruttore generale, il circuito di sgancio dovrà essere alimentato dall'UPS delle centrali degli impianti speciali dello stabile.

A valle del QA dovrà essere installato un quadro generale QG, alimentato tramite linea FG7OR in cavo posata in canalina o tubo. Il quadro generale dovrà prevedere, nella sua configurazione tipica, un sezionatore sottocarico generale di quadro (interbloccato con la portella o le portelle che permettono l'accesso alle parti attive - senza l'apertura del sezionatore non dovrà essere possibile l'accesso alle parti attive) ed un numero adeguato di interruttori magnetotermici divisionali. Senza l'apertura del sezionatore non dovrà essere possibile l'accesso alle parti attive. Dagli interruttori divisionali di tale quadro si dipartiranno le colonne montanti in cavo FG7OR quadripolare avente PE separato in cavo di tipo N07V-K verso i quadri di piano QP, i quadri di locali quali teatri, cucine con o senza refettori, piscine, palestre, aule magne e in generale tutti gli altri locali soggetti a maggior rischio in caso d'incendio.

I quadri di attività soggette come piscine, palestre, cucine, avranno le caratteristiche dei quadri di piano e dovranno essere alimentati dal quadro generale.

Nel posizionamento dei quadri di piano si cercherà di rispettare la posizione di quelle esistenti, per sfruttare, ove possibile i cavedi esistenti. Dove ciò non fosse possibile occorrerà utilizzare soluzioni in canale metallico o tubi serie pesante da 50mm sottotraccia. Nel caso di nuove tracce: ogni tre tubi occorre posare uno di riserva.

Per i transiti dei cavi verso i quadri di piano in vespaio si impiegheranno canali metallici di acciaio zincato con coperchio di adeguata sezione. Con riferimento alla portata dei cavi, la sezione delle linee andrà calcolata caso per caso rispettando le direttive della normativa vigente in materia mantenendo comunque un'ulteriore riserva del 50% circa per quanto riguarda le sezioni ed un'ulteriore ricchezza del 50% sul coefficiente di stipamento per le canalizzazioni e le tubazioni.

21.2 Architettura della distribuzione secondaria

La distribuzione secondaria si attesta al quadro di piano. Il quadro di piano dovrà essere dotato di sezionatore a valle del quale dovranno essere installati un congruo numero di interruttori magnetotermico differenziali con corrente differenziale nominale di 300mA di tipo selettivo "S" ed in grado di funzionare in presenza di armoniche in rete (tipo "A"). Il sezionatore sottocarico di quadro dovrà essere interbloccato con la portella o le portelle che permettono l'accesso alle parti attive, senza l'apertura del sezionatore non dovrà essere possibile l'accesso alle parti attive.

La distribuzione secondaria al piano, risulta costituita da un congruo numero di dorsali in cavo N07V-K in partenza dal quadro, fascettate e numerate ogni metro circa in modo da renderle riconoscibili in ogni tratto del loro percorso.

I fasci di cavi in partenza dal quadro dovranno essere posati in canalina di dorsale in PVC autoestinguente avente dimensioni 200x60mm (oppure 150x60mm se il grado di stipamento della canalina 200x60mm scende al di sotto del 20%) a 3 scomparti così suddivisi:

(il numero si riferisce allo scomparto numerato, partendo dal basso);

- a) per le dorsali verso i locali, dorsali servizi, luci di corridoio e per tutti gli altri circuiti di energia;
- b) per i circuiti di segnale degli impianti speciali;
- c) per le linee telefoniche e dati.

La canalina portacavi dovrà essere fissata a parete, nel corridoio, appena al di sotto del soffitto. Dove non è possibile la posa a parete per la presenza di porte o finestre a tutt'altezza, si potrà prevedere una posa a soffitto. Dalla canalina di dorsale, per mezzo di una scatola alveolare, si discenderà al quadretto di locale tramite un tratto in canalina a tre scomparti 150x60mm. Al di sopra del quadretto di locale dovrà essere installata una scatola di derivazione per permettere la derivazione dell'impianto relativo al locale dalla dorsale.

La quota del quadro di locale rispetto al piano pavimento non deve essere inferiore a 250 cm.

Nel quadretto locale, in cui si poserà l'interruttore magnetotermico differenziale con corrente differenziale da 30mA di tipo A.

L'attraversamento della parete verso le scatole di derivazione all'interno del locale dovrà essere realizzata tramite tubi diametro 25mm, generalmente il loro numero sarà di due, uno in partenza dalla scatola di derivazione al di sopra del quadro di locale, per la forza motrice e l'altro per la telefonia ed i dati derivato direttamente da uno scomparto del tratto di canalina in discesa verso il quadretto di locale.

Nei corridoi si dovrà prevedere un congruo numero (almeno uno ogni 20m o in ogni vano compartimentato) di prese per la pulizia che dovranno essere tipo CEE 16A interbloccate, senza fusibili e protette da interruttore magnetotermico differenziale 2P 16A 30mA. L'interruttore magnetotermico differenziale deve essere installato direttamente a bordo della presa.

21.3 Architettura della distribuzione terziaria o di locale

All'interno dei locali si arriverà alla canalizzazione della distribuzione secondaria per mezzo di un attraversamento a parete realizzato con tubi corrugati da 25mm di diametro, che troveranno sbocco in tre scatole di derivazione a scavalco, le quali avranno il compito di addurre i cavi di energia e di segnale alla canalina di distribuzione secondaria posata all'interno del locale. La canalina avrà dimensioni indicative di 60x70mm e percorrerà il locale aula su due dei suoi quattro lati (ove possibile lato porta e lato lavagna). I lati dell'aula da percorrere saranno tre, quando si devono alimentare le prese "elettorali". Nei locali palestra, uffici, teatri si utilizzerà lo stesso sistema di posa delle condutture, sopra indicato. Per quanto riguarda bagni, spogliatoi, magazzini, depositi, vespai, la distribuzione sarà effettuata con un congruo numero tubi (due o tre a seconda del tipo di impianti da distribuire installati a vista, ad aventi diametro di 25 mm posati in parallelo in rastrelliere a serratubi. Le scatole di derivazione IP55 saranno fissate a muro con sistemi di ancoraggio tali da non permettere il distacco della conduttura.

ART.22 DISTRIBUZIONE ALL'INTERNO DELLE SEZIONI DELLE SCUOLE MATERNE E NIDO

L'impianto di alimentazione dell'illuminazione delle sezioni deve essere sotteso ad un quadretto di protezione dell'impianto, in materiale plastico autoestinguente con portella che deve garantire un grado di protezione verso l'esterno pari a IP 40, secondo le specifiche relative al "Quadro di locale" e dovrà contenere le seguenti apparecchiature:

- a) n.1 interruttore magnetotermico differenziale bipolare (Classe A) a protezione circuito luce-f.m., dal quale sarà pure derivata la linea alle plafoniere per l'illuminazione di sicurezza.

Tale quadro di protezione deve essere alimentato direttamente dalla dorsale di distribuzione destinata ai locali (aule, uffici, locali di servizio ordinari, ecc), proveniente dal relativo quadro di piano, con derivazione posta in apposita scatola situata subito al di sotto della canalina di dorsale e

posta sulla verticale passante per il quadretto medesimo, la cui altezza rispetto al piano pavimento non deve essere inferiore a 250 cm.

22.1 Impianto luce generale

L'impianto generale di illuminazione deve essere comandato da due interruttori posti in corrispondenza dell'entrata di una sezione, ad un'altezza da terra non superiore a 1,40 m. Tali interruttori devono comandare separatamente due gruppi di plafoniere disposte per file longitudinali e applicate su canalina direttamente fissata a soffitto o su canalina portante sospesa a seconda della tipologia di una sezione.

Sulla parete dove si attestano le canaline portanti, al di sotto della canalina di distribuzione deve essere posata una scatola di derivazione, dalla quale sia possibile derivare separatamente l'alimentazione delle due o più file di plafoniere (ogni apparecchio della medesima fila deve essere alimentato dalla rispettiva scatola di derivazione, evitando così di ricorrere ad una unica alimentazione passante da una plafoniera all'altra).

22.2 Impianto presa

Il circuito prese deve seguire il percorso del circuito luce .

In corrispondenza della scrivania, ad un'altezza da terra di cm 90 circa, deve essere installato un complesso di apparecchiature modulari componibili con telaio autoportante, viti di fissaggio imperdibili, morsetti per conduttori aventi sezione fino a 4 mmq consistente in:

- a) n.1 interruttore bipolare da 16 A;
- b) n.2 prese bipasso 10/16 A ad alveoli protetti;

La soluzione a vista è da preferire, è però accettata un soluzione ad incasso mediante la realizzazione di una discesa in tubazione.

ART.23 DISTRIBUZIONE ALL'INTERNO DEGLI UFFICI

L'impianto di alimentazione degli uffici deve essere sotteso ad un quadretto di protezione dell'impianto luce-f.m. dell'ufficio, in materiale plastico autoestinguente con portella che deve garantire un grado di protezione verso l'esterno pari a IP 40, secondo le specifiche relative al "Quadro di locale" e dovrà contenere le seguenti apparecchiature:

- a) n.1 interruttore magnetotermico differenziale (classe A) bipolare protezione circuito luce-f.m., dal quale sarà derivata la linea alle plafoniere per l'illuminazione di sicurezza;
- b) n.1 scaricatore di sovratensione di classe III (verificare le distanze protette).

Tale quadro di protezione deve essere alimentato direttamente dalla dorsale di distribuzione destinata ai locali (aule, uffici, locali di servizio ordinari, ecc), proveniente dal relativo quadro di piano, con derivazione posta in apposita scatola situata subito al di sotto della canalina di dorsale e posta sulla verticale passante per il quadretto medesimo, la cui altezza rispetto al piano pavimento non deve essere inferiore a 250 cm.

23.1 Impianto generale di illuminazione

L'impianto generale di illuminazione dell'ufficio deve essere comandato da due interruttori posti in corrispondenza dell'entrata dell' ufficio, all'interno di essa e ad un'altezza da terra non superiore a cm 140. Tali interruttori devono comandare separatamente due gruppi di plafoniere disposte per file longitudinali e applicate su canalina direttamente fissata a soffitto o su canalina portante sospesa a seconda della tipologia e dell'altezza del soffitto dell'ufficio.

Su una parete, subito al di sotto della canalina di distribuzione e in corrispondenza di ogni fila di plafoniere deve essere posata una scatola di derivazione, dalla quale sia possibile derivare separatamente l'alimentazione delle due o più file di plafoniere (ogni apparecchio della medesima fila deve essere alimentato dalla rispettiva scatola di derivazione, evitando così di ricorrere ad una unica alimentazione passante da una plafoniera all'altra).

Gli apparecchi di illuminazione idonei per l'illuminazione generale dell'ufficio dovranno avere il controllo del flusso luminoso di tipo darklight.

23.2 Impianto F.M.

In corrispondenza ad ogni postazione di lavoro, ad un'altezza da terra di cm 40 circa, deve essere installato un complesso di apparecchiature modulari componibili con telaio autoportante, viti di fissaggio imperdibili, morsetti per conduttori aventi sezione fino a 4 mmq consistente in:

- a) n.1 interruttore magnetotermico bipolare da 10 A;
- b) n.3 presa bipasso 10/16 A ad alveoli protetti;
- c) n.1 presa schuko da 16 A;

e devono essere installate nelle quantità e nelle posizioni concordate con le utenze interessate, in modo da soddisfare completamente le esigenze funzionali dell'attività.

Esse devono essere alimentate con singola derivazione dalla dorsale di distribuzione situata all'interno dei singoli uffici.

ART.24 DISTRIBUZIONE PER I CORRIDOI E I SERVIZI

L'impianto di distribuzione elettrica per i corridoi e i servizi è distinto in:

24.1 Impianto di illuminazione corridoi

L'impianto di alimentazione dell'illuminazione dei corridoi deve essere sotteso ad un quadretto di protezione dell'impianto di illuminazione dei corridoi, in materiale plastico autoestinguente con portella che deve garantire un grado di protezione verso l'esterno pari a IP 40, secondo le specifiche relative al "Quadro di locale" e dovrà contenere le seguenti apparecchiature:

- d) n.1 interruttore magnetotermico differenziale bipolare per l'illuminazione ordinaria, dal quale sarà pure derivata la linea alle plafoniere per l'illuminazione di sicurezza;
- e) n. variabile di interruttori magnetotermici e di relè per la protezione ed il comando del singolo circuito luci, il circuito di comando per l'eccitazione della bobina del relè sarà derivato a valle dell'interruttore magnetotermico del relativo circuito luci comandato.

Tale quadro di protezione deve essere alimentato direttamente dalla dorsale di distribuzione destinata ai servizi vari (illuminazione corridoi , servizi igienici, prese macchinari pulizia, ecc) e proveniente dal relativo quadro di piano, con derivazione posta in apposita scatola situata subito al di sotto della canalina di dorsale e posta sulla verticale passante per il quadretto medesimo. Quest'ultima sarà posata ad un'altezza de 2,50 m dal piano di calpestio.

24.2 Impianto di illuminazione dei servizi

L'impianto di alimentazione dell'illuminazione dei servizi deve essere sotteso ad un quadretto di protezione derivato dalla dorsale servizi vari. Tale quadretto dovrà essere costituito da materiale plastico autoestinguente ed essere corredato di portella tale da garantire un grado di protezione pari a IP 40 (secondo le specifiche relative ai "Quadri di locale"); dovrà contenere le seguenti apparecchiature:

- a) servizi senza bagno per handicappati:

- n.1 interruttore magnetotermico differenziale bipolare per l'illuminazione ordinaria, dal quale sarà derivata la linea di alimentazione delle plafoniere per l'illuminazione di sicurezza;
- b) servizi con bagno per handicappati:
 - n.1 interruttore magnetotermico per la protezione del circuito di richiesta soccorso per l'eventuale servizio destinato ai portatori di handicap.

Tale quadro di protezione deve essere alimentato direttamente dalla dorsale di distribuzione destinata ai servizi vari (illuminazione corridoi , servizi igienici, prese macchinari pulizia, ecc) e proveniente dal relativo quadro di piano, con derivazione posta in apposita scatola situata subito al di sotto della canalina di dorsale e posta sulla verticale passante per il quadretto medesimo.

Oltre a quanto indicato al comma b) occorrerà installare l'impianto in questione è costituito fondamentalmente dai seguenti componenti:

- a) interruttore a tirante da posizionare vicino al w.c., piatto doccia, bagno, ad una quota maggiore di 2,25 m;
- b) segnalatore ottico-acustico da installare fuori dal bagno in luogo visibile ed notevole, la segnalazione ottica, dovrà essere di tipo lampeggiante installata ad un'altezza > 2,00 m., ripetizione del segnale in luogo presidiato;
- c) trasformatore di sicurezza installato nel quadretto di locale ed elettricamente a valle dell'interruttore magnetotermico di cui sopra.

L'impianto sarà di tipo SELV.

24.3 Impianto di prese di servizio per corridoi

L'impianto di alimentazione delle prese di servizio dei corridoi deve essere derivato dalla dorsale servizi e prese del corridoio tramite una scatola di derivazione in materiale plastico autoestinguente che deve garantire un grado di protezione verso l'esterno pari a IP 40, dalla quale si dovrà realizzare uno "stacco" con cavo 2x4mmq+PE posato in canalina PVC 60x40mm. Lo "stacco" dovrà alimentare un quadretto presa in materiale plastico autoestinguente che deve garantire un grado di protezione verso l'esterno pari a IP 40, posato a 30cm dal pavimento (lunghezza massima dello stacco 3m) dotato delle seguenti apparecchiature:

- a) n.1 interruttore magnetotermico differenziale bipolare (classe A) per l'alimentazione della presa di servizio da 16 A, Idn 0,03 A ;
- b) n.1 presa tipo CEE bipolare da 16 A dotata di interblocco.

Tali prese dovranno essere a norma IEC 309 per macchine operatrici destinate alle operazioni di pulizia. Il materiale dei punti a) e b) dovrà essere un blocco unico, cioè l'interruttore sarà a bordo della presa.

ART.25 IMPIANTI ELETTRICI PER CUCINE A GAS

Con riferimento alla Norma CEI – EN 60079-10, che tratta la classificazione degli ambienti con presenza di sostanze infiammabili, occorrerà procedere in via preliminare alla determinazione e all'eventuale estensione delle zone pericolose necessaria per la definizione del tipo di impianto elettrico da adottare nei locali cucina.

Tale definizione, è seguita in via provvisoria ed in mancanza delle specifiche tecniche riguardanti gli edifici e gli impianti tecnologici in essi contenuti previste dai rispettivi progetti di prevenzioni incendi. Tali ipotesi assunte dovranno essere verificate in fase di progetto esecutivo.

L'impianto elettrico sarà eseguito con le seguenti prescrizioni:

- cavi in rame elettrolitico con isolamento in resine non propaganti l'incendio e con minima emissione di gas nocivi in caso di esposizione alla fiamma;
- tubi conduit collegati all'impianto di messa a terra oppure in plastica PVC pesante non propaganti l'incendio ed a tenuta IP 55;
- apparecchiatura stagna IP55 entro carcassa metallica;
- interruttore generale di sicurezza entro cassetta stagna all'esterno del locale;
- quadro elettrico metallico IP 55 a porte chiuse, IP 3X a porte aperte per manovre e tarature;
- apparecchi illuminanti con carcassa e coppa in policarbonato rinforzato ed autoestingente IP 55;
- nodo equipotenziale supplementare per il collegamento a terra di tutte le tubazioni metalliche in ingresso ed uscita dal locale in posizione visibile e segnalata;
- prese interbloccate di tipo CEE 17 con grado di protezione minimo IP 55;
- rivelatore di presenza di gas (metano o GPL) e di sovratemperatura (termovelocimetrico) agente sulla elettrovalvola esterna di adduzione del combustibile a minima tensione e a riarmo manuale.

Nelle zone a ridosso del soffitto dei locali ed in generale nelle zone a ventilazione impedita non è prevista l'installazione di alcun componente elettrico per evitare l'innescio di eventuali sacche di gas eventualmente formatesi.

ART.26 ALIMENTAZIONE CENTRALE TERMICA

Dal quadro di distribuzione generale deve essere predisposta una linea in cavo sottesa ad un interruttore magnetotermico, posata in tubazione distinta con l'associato conduttore di protezione, che si attesterà sul sezionatore generale, ubicato all'esterno del locale, chiaramente segnalato e facilmente accessibile.

La distribuzione elettrica interna alla centrale termica non è oggetto di questo appalto.

ART.27 BAGNI E PISCINE

I locali da bagno sono divisi in 4 zone per ognuna delle quali valgono le seguenti regole particolari:

zona 0 - È il volume della vasca o del piatto doccia: non sono ammessi apparecchi elettrici, come scalda-acqua a immersione, illuminazioni sommerse o simili;

zona 1 - È il volume al di sopra della vasca da bagno o del piatto doccia fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento: sono ammessi lo scaldabagno elettrico con tensione non superiore a 220 V (del tipo fisso, con la massa collegata al conduttore di protezione) o altri apparecchi utilizzatori fissi, purché alimentati a tensione non superiore a 12 V.

zona 2 - È il volume che circonda la vasca da bagno o il piatto doccia, largo 60 cm e fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento: sono ammessi, oltre agli apparecchi previsti per la zona 1, anche gli apparecchi di illuminazione con singolo isolamento (Classe I) con protezione differenziale ad alta sensibilità o dotati di doppio isolamento (Classe II). Gli apparecchi installati nelle zone 1 e 2 devono essere protetti contro gli spruzzi d'acqua (grado di protezione IP X5). Sia nella zona 1 che nella zona 2 non devono essere installati interruttori, prese a spina, scatole di derivazione; possono essere installati pulsanti a tirante con cordone isolante e frutto incassato ad altezza superiore a 2,25 m dal pavimento. Le condutture devono essere limitate a quelle necessarie per l'alimentazione degli apparecchi installati in queste zone e devono essere incassate o posate a vista con tubo in PVC serie pesante.

zona 3 - È il volume al di fuori della zona 2, della larghezza di 2,40 m (3 m oltre la vasca o la doccia): sono richiesti componenti dell'impianto elettrico con IP X5 in quanto è previsto l'uso di getti d'acqua per la pulizia del locale; inoltre l'alimentazione delle prese a spina deve soddisfare una delle seguenti condizioni:

- a) bassissima tensione di sicurezza con limite 50 V (SELV). Le parti attive del circuito SELV devono comunque essere protette contro i contatti diretti;
- b) trasformatore di isolamento;
- c) interruttore differenziale ad alta sensibilità, con corrente differenziale $I_d \leq 30$ mA.

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

-Collegamento equipotenziale nei locali da bagno.

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

Le giunzioni devono essere realizzate conformemente a quanto prescritto dalle norme CEI 64-8; in particolare, devono essere protette contro eventuali allentamenti o corrosioni ed essere impiegate fascette che stringono il metallo vivo.

È vietata l'inserzione di interruttori o di fusibili sui conduttori di protezione.

Per i conduttori si devono rispettare le seguenti sezioni minime:

- a) 2,5 mmq se è prevista una protezione meccanica;
- b) 4 mmq se non è prevista una protezione meccanica.

Alimentazione nei locali da bagno

Deve essere effettuata da un apposito quadro di locale, ubicato all'esterno in prossimità dell'ingresso, con caratteristiche equivalenti al quadro di locale precedentemente definito.

La protezione delle prese del bagno con interruttore differenziale ad alta sensibilità può essere affidata all'interruttore differenziale generale, purché questo sia del tipo ad alta sensibilità, o a un differenziale locale. Gli apparecchi di comando e protezione devono avere un grado di protezione minimo IP 55.

-Condutture elettriche nei locali da bagno

Possono essere usati cavi isolati in PVC tipo N07V-K in tubo flessibile di plastica incassato a parete o a vista in tubo di plastica pesante.

Per il collegamento dello scaldabagno, il tubo, di tipo flessibile, deve essere prolungato per coprire il tratto esterno, oppure deve essere usato un cavo tripolare (fase + neutro + conduttore di protezione) per tutto il tratto che va dall'interruttore allo scaldabagno, uscendo, senza morsetti, da una scatola passa-cordone. Per i bagni asserviti ai portatori di handicap vedi più sopra.

ART.28 LOCALI CON PERICOLO DI INCENDIO

Nei locali in cui si prevede un elevato affollamento o un carico d'incendio maggiore od uguale a 30 kg/m² occorre utilizzare i seguenti componenti ed osservare le seguenti prescrizioni:

- a) cavi in rame elettrolitico isolati con materiali non propaganti l'incendio e con minima emissione di gas nocivi se sottoposti alla fiamma;
- b) tubazioni o canalizzazioni in plastica pesante autoestinguenta non propaganti l'incendio e non emettenti gas nocivi se scaldati e cassette stagne non propaganti la fiamma, con grado di protezione minimo del sistema complessivo pari a IP 44;
- c) apparecchi di comando con grado di protezione minimo IP 44;
- d) quadri elettrici con grado di protezione minimo IP 55 a porte chiuse, IP 3X a porte aperte per manovre o regolazioni;
- e) apparecchi illuminanti in materiali non propaganti l'incendio e non emittenti gas nocivi, quando esposti alla fiamma;
- f) possibilità di disinserire le prese di corrente nelle zone aperte al pubblico durante le manifestazioni;
- g) barriere tagliafiamma in tutti gli attraversamenti di solai o pareti che delimitano il compartimento antincendio con caratteristiche di resistenza al fuoco almeno pari a quelle richieste per gli elementi costruttivi del solaio o parete in cui sono installate.

Rimane comunque come riferimento principale la norma CEI 64-8 IV edizione e successive variazioni.

ART.29 BARRIERE TAGLIAFIAMMA

Le barriere sono previste per evitare la propagazione del fuoco tramite le condutture che attraversano i vari compartimenti antincendio.

Le barriere dovranno soddisfare i seguenti requisiti:

- a) certificazioni ottenute con attraversamento di cavi;
- b) barriera ottenuta mediante l'utilizzo di prodotti in lastra, sacchetti con termoespandente, resine ad espansione, oppure mediante l'utilizzo combinato;
- c) possibilità di smontaggio e rimontaggio per l'inserimento o la sostituzione di cavi;
- d) assenza assoluta (verificabile dalle schede di sicurezza di prodotto) di tossicità e/o nocività per l'ambiente e per le persone;
- e) ininfiammabilità anche ad elevate temperature;
- f) barriere in resina termoplastica composta in generale da fibre inorganiche, additivi chimici incombustibili per il rallentamento della propagazione delle fiamme, riempitivi, pigmenti e acqua, assenza di amianto.

Le barriere di sbarramento al fuoco devono essere di tipo regolarmente omologate per l'inserimento in pareti e/o soffitti nella classe di resistenza al fuoco R.E.I. 180, secondo circolare Ministero dell'Interno n. 91 del 14/09/1961.

ART.30 IMPIANTO DI PROTEZIONE CONTRO I FULMINI

30.1 Protezione dalle scariche atmosferiche

In riferimento alle norme CEI 81-1, CEI 81-4 e successive varianti, l'attività rientra tra quelle per cui è obbligatorio effettuare il calcolo della probabilità di fulminazione diretta e indiretta.

Per quanto riguarda la fulminazione indiretta, dato il valore economico delle strutture e degli impianti tecnologici; tenendo conto di eventuali ampliamenti di impianto, è stato previsto l'impianto di protezione tramite limitatori di sovratensione che dovranno essere installati all'ingresso degli impianti esterni (rete di energia, rete telefonica, ecc.), all'ingresso dei quadri di piano e a protezione degli impianti o apparecchiature sensibili (centralino telefonico, centralina d'allarme incendio, rete informatica, ecc.).

Tale calcolo dovrà comunque essere integralmente rifatto in fase di progettazione esecutiva.

30.2 Protezione dalle fulminazioni dirette

La protezione contro le fulminazioni dirette sarà realizzata come prescritto dalla norma CEI 64-8/4 e successive varianti con le seguenti modalità:

a) Isolamento delle parti attive

Le parti attive devono essere completamente ricoperte con un isolamento che possa essere rimosso solo mediante distruzione. L'isolamento dei componenti elettrici costruiti in fabbrica deve soddisfare alle relative norme. Per gli altri componenti elettrici la protezione deve essere assicurata da un isolamento tale da resistere alle influenze meccaniche, chimiche, elettriche e termiche alle quali può essere soggetto nell'esercizio. Vernici, lacche, smalti e prodotti simili da soli non sono in genere considerati idonei per assicurare un adeguato isolamento per la protezione contro i contatti diretti.

b) Involucri o barriere

Le parti attive devono essere poste entro involucri o dietro barriere tali da assicurare almeno il grado di protezione IP XX B. Le superfici superiori di involucri o barriere orizzontali, se a portata di mano, devono corrispondere ad un grado di protezione non inferiore a IP XX D.

Gli involucri e le barriere devono essere saldamente fissati, avere sufficiente stabilità e durata nel tempo in modo da conservare il richiesto grado di protezione e una conveniente

separazione delle parti attive, nelle condizioni di servizio prevedibili, tenuto conto delle condizioni ambientali.

Quando sia necessario togliere barriere, aprire involucri o togliere parti di involucri, questo deve essere possibile solo:

- a) con l'uso di una chiave o di un attrezzo, oppure
- b) se, dopo l'interruzione dell'alimentazione alle parti attive contro le quali le barriere o gli involucri offrono protezione, il ripristino dell'alimentazione sia possibile solo dopo la sostituzione o la richiusura delle barriere o degli involucri.

Qualora risultasse necessario, l'impianto di protezione esterno contro i fulmini, per il quale sia previsto l'impiego di organi di captazione ad asta, a funi, o a maglia deve essere realizzato in conformità alle norme CEI 81-1 terza edizione e CEI 81-4 in funzione del livello di protezione prescelto. I sistemi di protezione contro le fulminazioni naturali vengono ad essere costituiti dall'insieme degli impianti di protezione esterni ed interni; intendendosi per impianto esterno l'insieme di captatori, calate e dispersori, per impianto di protezione integrativo tutte le misure attuate per ridurre gli effetti elettromagnetici prodotti dalla corrente di fulmine all'interno della struttura oggetto di protezione.

30.3 Protezione da sovratensioni per fulminazione indiretta e di manovra

Al fine di proteggere l'impianto e le apparecchiature elettriche ed elettroniche ad esso collegate, contro le sovratensioni di origine atmosferica (fulminazione indiretta) e le sovratensioni transitorie di manovra e limitare gli scatti intempestivi degli interruttori differenziali, all'inizio dell'impianto deve essere installato un limitatore di sovratensioni di scariche dirette provenienti dalla linea di alimentazione, installato entro quadro predisposto che garantisca la separazione galvanica tra conduttori attivi e terra, con corrente di prova in scarica ≥ 100 kA, onda 10/350, livello di protezione ≤ 4 kV, modulare e componibile, con dispositivo di fissaggio a scatto incorporato per profilato unificato. Nei quadri di piano, in coordinazione con quello generale, devono essere installati dei limitatori di sovratensioni che garantiscano la separazione galvanica tra conduttori attivi e terra, con corrente di prova in scarica ≥ 15 kA, onda 8/20, livello di protezione $\leq 1,5$ kV, modulari e componibili, con dispositivo di fissaggio a scatto incorporato per profilato unificato.

Per la protezione di particolari utenze molto sensibili alle sovratensioni, quali ad esempio computer, video terminali, centraline elettroniche e dispositivi elettronici a memoria programmabile, le linee dedicate alla loro inserzione nell'impianto devono essere protette con dispositivi limitatori di sovratensione, con capacità di scarica $\geq 2,5$ kA, onda 8/20, livello di protezione $\leq 1,5$ kV, tensione d'innescò coordinata con l'isolamento interessato, modulare e componibile, con dispositivo di fissaggio a scatto incorporato per profilato unificato, coordinati con i dispositivi a monte.

ART.31 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

Negli ambienti scolastici deve essere prevista l'illuminazione di sicurezza al fine di garantire il conseguimento dei seguenti obiettivi:

- a) rendere identificabili le segnalazioni di sicurezza relative ai percorsi e le uscite di emergenza;
- b) rendere percorribili le vie di esodo;
- c) evitare fenomeni di panico nelle aree estese;
- d) assicurare la pronta identificazione degli allarmi e delle attrezzature antincendio lungo le vie d'uscita.

Per i percorsi di esodo e per i locali dell'edificio, ove deve essere prevista l'illuminazione di sicurezza, valgono comunque le prescrizioni di legge e di regola dell'arte in vigore, tenendo presenti le seguenti irrinunciabili specifiche:

- l'illuminazione di sicurezza deve essere ottenuta con apparecchi di illuminazione separati da quelli dell'illuminazione ordinaria;
- gli apparecchi di illuminazione di sicurezza devono essere del tipo autoalimentato con batteria incorporata, provvisti di dispositivo di autodiagnosi di tipo a controllo centralizzato per i test periodici di funzionamento e di autonomia e di dispositivo automatico di ricarica, che consenta la ricarica delle batterie in 12 ore;
- le batterie debbono essere al smaltimento ecologico, ermetiche, ricaricabili, devono garantire almeno un'ora di autonomia e la capacità dichiarata di costruzione per almeno quattro anni;
- le lampade devono essere del tipo fluorescente di potenza minima 18 W con autonomia non inferiore a 30 minuti;
- gli apparecchi di illuminazione devono, in ottemperanza a quanto prescritto dal D.M. 26 agosto 1992, consentire per ubicazione, numero e potenza, un ordinato sfollamento nel caso in cui venga a mancare l'illuminazione normale e garantire un livello di illuminamento sui passaggi, uscite ed i percorsi delle vie di esodo non inferiori a 5 lux sul piano di calpestio per almeno trenta minuti;
- gli apparecchi di illuminazione di sicurezza pertinenti all'area servita da un medesimo quadro di piano o di locale devono essere allacciati ad un circuito adibito esclusivamente al servizio di carica delle batterie interne agli apparecchi. Detto circuito deve trarre origine dal quadro di corridoio o di locale direttamente a valle dell'interruttore

magnetotermico differenziale che protegge il circuito di illuminazione ordinario. I cavi che realizzano i circuiti caricabatteria delle lampade di illuminazione di sicurezza, avranno sezione identica a quelli dei cavi che compongono il circuito luci ordinarie;

- le segnalazioni dei test devono essere visualizzate da uno o più led luminosi multicolore posizionati sull'apparecchio.

Per i locali in cui si possa configurare lo svolgimento di attività assimilabili a quelle di pubblico spettacolo (palestre, piscine, sale conferenze) e di trattenimento di cui all'art. 17 della Circolare n. 16 del 13/02/1951 del Ministero dell'Interno, gli impianti di illuminazione di sicurezza devono risultare conformi alle prescrizioni impartite dalla Commissione Provinciale di Vigilanza sui locali di pubblico spettacolo.

Per i locali in cui è obbligatorio l'ottenimento del parere favorevole di detta Commissione, la Ditta appaltatrice deve fornire la documentazione necessaria.

ART.32 PRESCRIZIONI ILLUMINOTECNICHE GENERALI

Affinché un impianto di illuminazione artificiale di un interno possa assicurare prestazioni visive soddisfacenti secondo le più recenti acquisizioni della tecnica e della normativa nazionale (norme UNI 10380) e internazionale, rispettando anche criteri di razionalità, economicità e sicurezza antinfortunistica è necessario che esso soddisfi ai seguenti requisiti:

- a) livelli di illuminamento adeguati;
- b) uniformità di illuminamento;
- c) limitazione dell'abbagliamento e comfort visivo;
- d) corretta distribuzione delle luminanze;
- e) colore della luce e resa del colore;
- f) visibilità;
- g) economicità di esercizio e di manutenzione;
- h) garanzia di sicurezza antinfortunistica quale materiale elettrico.

32.1 Livelli di illuminamento

Tali livelli verranno stabiliti in modo tale da permettere una prestazione visiva adeguata al compito da svolgere e alle sue dimensioni apparenti.

Essi verranno in seguito fissati in rapporto al tipo di ambiente alle attività che in esso si dovranno svolgere.

Si elencano a tal proposito gli ambienti di cui può essere composto un edificio scolastico:

- aule uffici;
- biblioteche e locali di studio;
- aule magne e sale riunioni;
- palestre;
- piscine
- laboratori;
- cucine;
- locali di servizio;
- corridoi e scale.

32.2 Uniformità di illuminamento

L'illuminamento ottenuto con qualsiasi tipo di illuminazione, in pratica non sarà mai completamente uniforme sull'intera superficie di riferimento.

Il rapporto illuminamento minimo (valore più basso tra quelli misurati in qualsiasi punto della superficie di riferimento) e illuminamento medio (valore mediato sull'intera superficie di riferimento), non dovrà essere inferiore a determinati valori, che in seguito verranno precisati, allo scopo di consentire lo svolgimento di identici compiti visivi nell'intero ambiente interno.

Per raggiungere i risultati richiesti, sarà necessario impiegare apparecchi di illuminazione con adeguata distribuzione luminosa, curando in modo particolare la loro disposizione.

32.3 Limitazione dell'abbagliamento e comfort visivo

Superfici con una luminosità relativamente elevata causano disturbi che determinano un effetto di abbagliamento.

Questo effetto pregiudica il benessere visivo delle persone ed è per questo che esso deve essere eliminato, o quanto meno limitato in misura diversa a seconda del tipo di ambiente e delle attività che in esso si devono svolgere.

Per eliminare, o limitare convenientemente limitare l'effetto di abbagliamento ed aumentare il comfort visivo, occorre impostare un corretto studio illuminotecnico che contenga l'abbagliamento diretto, indiretto e riflesso, entro i limiti prescritti, ricorrendo all'impiego di apparecchi illuminanti opportunamente schermati, con una disposizione idonea ad evitare che i raggi luminosi che incidono

sull'oggetto osservato si riflettano con un angolo pari a quello di osservazione, in presenza di superfici che non presentino elevati coefficienti di riflessione.

32.4 Corretta distribuzione delle luminanze

Le condizioni visive più favorevoli si ottengono quando vengono minimizzate le differenze di luminanza per l'oggetto visibile e le superfici circostanti più grandi indirettamente interessate.

Tuttavia, per avere una distribuzione di luminanza cui corrispondano effetti visivi gradevoli che evitino la fatica visiva, si richiedono determinati contrasti.

Si raccomanda che tra il materiale di lavoro e l'ambiente circostante si verifichino rapporti di luminanza non superiori a circa 3:1 oppure non inferiori a circa 1:3 secondo norme UNI 10380 art. 6.2.4 - prospetto V.

Per eliminare un effetto monotono nell'ambiente, occorre conservare le differenze di luminanza tra superfici di lavoro e altre superfici più lontane appartenenti al campo visivo (essenzialmente soffitti e pareti).

Tuttavia, le differenze di luminanza non devono essere maggiori di circa 10:1, oppure non inferiori a 1:10, per non disturbare l'effetto di adattamento dell'occhio.

Una distribuzione delle luminanze che rispetti le prescrizioni appena esposte, riduce i sintomi di affaticamento e aumenta la potenzialità, nonché il benessere dell'uomo.

32.5 Colore della luce e resa del colore

Dal punto di vista psicologico e fisiologico è importante effettuare una scelta oculata della sorgente artificiale la cui luce, come qualità, deve avvicinarsi il più possibile a quella della luce diurna.

La temperatura di colore delle sorgenti luminose prescelte (tubi fluorescenti) e il corrispondente indice di resa dei colori Ra (per un fedele apprezzamento dei colori negli ambienti scolastici e negli uffici), dovranno essere stabiliti secondo le prescrizioni delle norme UNI 10380 art. 5.2.1 - prospetto I, artt. 5.2.5 e 5.2.6 - prospetto III.

32.6 Visibilità

La visibilità, intesa come efficacia della prestazione visiva, indica la facilità, la velocità ed il grado di accuratezza con cui gli oggetti e l'ambiente circostante in cui si opera, sono percepiti e riconosciuti.

Affinché l'impianto di illuminazione venga utilizzato in modo proficuo, è necessario che la visibilità dei compiti visivi da svolgere per ciascun ambiente, risulti prossima a quella massima ottenibile con i valori di illuminamento prescritti e nelle condizioni di benessere visivo raccomandate.

Per il livello di illuminamento e di benessere visivo prescritti, tale condizione di visibilità massima del compito visivo si intende realizzata quando il contrasto tra i dettagli ed il fondo del compito visivo risulta il massimo fra tutti quelli possibili.

Nell'intento di quantificare il grado di visibilità di un compito, la Commissione Internazionale d'Illuminazione (CIE) ha assunto come indice relativo di efficienza di un impianto, nei riguardi della visibilità del compito visivo, il fattore di resa del contrasto (CRF) espresso come rapporto fra il contrasto di un compito visivo in una data condizione di illuminazione e quello che si avrebbe, a pari illuminamento medio, con un'illuminazione di riferimento. Tale illuminazione è quella generata da una semisfera di luminanza costante il cui centro è occupato dal compito visivo (norme UNI 10380 art. 3.3).

32.7 Indicazioni della CIE per la valutazione del contrasto e della resa del contrasto

La CIE, nella sua pubblicazione n. 29/2 (1986), allo scopo di stabilire un criterio oggettivo di valutazione del contrasto e della resa del contrasto negli ambienti interni in generale e nelle scuole e negli uffici in particolare, ha definito i parametri geometrici e fotometrici necessari per tale valutazione con i quali ha normalizzato il compito e il campo visivo.

Per gli uffici, la CIE ha fissato uno specifico campione di compito visivo, perfettamente riproducibile ed inalterabile, ed ha stabilito le dimensioni del campo visivo di lavoro, la posizione rispetto ad esso dell'occhio dell'osservatore e le dimensioni della sagoma equivalente del suo corpo che potrebbe ostruire la luce incidente sul piano di lavoro.

È a tale campione di riferimento della CIE, sia per il compito visivo, che per le dimensioni del campo visivo, che ciascuna Ditta aggiudicataria si dovrà richiamare per la determinazione del fattore di resa del contrasto dell'impianto di illuminazione proposto (CRF).

32.8 Determinazione del CRF nelle aule scolastiche e negli uffici

Per le aule e gli uffici, si ritiene opportuno determinare il fattore di resa del contrasto dell'impianto di illuminazione nelle condizioni di riferimento stabilite dalla CIE, secondo le prescrizioni (dell'Appendice A) della Pubbl. n. 29/2 (1986).

Tale esemplificazione, per cui non si reputa necessario riferire il CRF ad uno specifico compito visivo critico, è conveniente ed utile, sia per la determinazione, che per la verifica del CRF calcolato.

Tuttavia, qualora le dimensioni del campo di lavoro, l'inclinazione o la posizione dell'occhio dell'osservatore fossero specifici e caratteristici del particolare lavoro considerato e si discostassero in modo rilevante da quelle previste dal campione CIE di riferimento, a quelle occorrerà riferirsi, e non al campione CIE, per la determinazione del CRF il cui valore in ciascun punto del campo visivo di lavoro non dovrà essere inferiore a quello raccomandato.

In sede di progettazione, dovranno essere seguite le modalità per il calcolo del CRF di un impianto stabilite dalle norme UNI 10380 - Appendice E.

32.9 Misure necessarie per elevare la visibilità negli uffici

Negli uffici ove si svolgono prolungate e impegnative attività di lavoro, è estremamente importante mantenere il livello di visibilità dei compiti visivi lucidi al valore più elevato possibile, compatibilmente con il livello di illuminamento prescritto.

A tale scopo, come già si è detto in precedenza, occorre conseguire elevati valori del fattore di resa del contrasto.

Affinché si possa conseguire tale positivo risultato, occorre che in via preliminare l'impianto di illuminazione sia stato progettato correttamente secondo le prescrizioni delle norme UNI 10380, soddisfacendo in particolare ai requisiti richiesti ai precedenti punti 34.03, 34.04, 34.05 del presente Capitolato (limitazione dell'abbagliamento delle sorgenti luminose, idoneo equilibrio delle luminanze ambientali, adeguata cromaticità).

Nell'ipotesi che i requisiti suesposti siano soddisfatti (determinando condizioni ottimali di comfort visivo e non precludendo la possibilità di conseguire una buona visibilità), per poter raggiungere valori del CRF.R buoni ($\geq 0,75$), elevati ($= 0,9$) ed ottimi ($0,9 \div 1$), secondo le raccomandazioni della CIE, e tanto maggiori quanto più i compiti visivi sono otticamente lucidi, è necessario che l'impianto di illuminazione sia progettato tenendo adeguatamente conto della direzione della luce incidente sui campi visivi di lavoro ed evitando il più possibile che le superfici emittenti delle sorgenti luminose siano ubicate nelle zone di potenziale specularità per l'osservatore nel suo campo di lavoro.

Per avere una sufficiente luminosità sulle superfici del locale e per ottenere una gradevole ripartizione della luminanza nell'ambiente, il grado di riflessione dovrebbe essere pari a 0,7 per il soffitto, 0,5 (valore medio) per le pareti e 0,2 per il pavimento, secondo norme UNI 10380 - Appendice D.

Per tenere conto delle condizioni medie manutentive dei vari locali e dell'esistenza, in taluni casi, di inadatti materiali di finitura delle varie superfici, si assumono i seguenti valori medi per il grado di riflessione:

- soffitto 0,6;
- pareti 0,4;
- pavimento 0,2.

I valori suddetti possono comunque essere modificati, in relazione alle diverse situazioni riscontrate dall'installatore nei vari ambienti scolastici e opportunamente segnalate nel progetto.

32.10 Economicità di esercizio e di manutenzione

a) Decadimento dell'impianto e manutenzione

I valori di illuminamento medio che verranno in seguito prefissati per ciascun ambiente, si riferiscono a condizioni medie di invecchiamento dell'impianto e delle superfici del locale, anche in presenza di adeguati interventi periodici manutentivi.

Gli illuminamenti sui "piani di lavoro" decadono nel tempo per effetto della diminuzione del flusso luminoso emesso dalle lampade, del loro insudiciamento e relativo insudiciamento degli apparecchi illuminanti e delle superfici del locale.

È pertanto opportuno aumentare il valore medio di illuminamento prescritto (valore nominale) nella misura del 25%.

b) Economicità dell'impianto

L'economicità dell'impianto dipende essenzialmente dal tipo di apparecchio illuminante prescelto.

Esso per risultare economico durante l'esercizio e la manutenzione deve rispondere ai seguenti requisiti:

c) Illuminazione confortevole con elevato rendimento mantenuto nel tempo

È da ottenersi impiegando materiali resistenti agli sbalzi di temperatura, agli urti e soprattutto all'aggressività degli agenti atmosferici.

I materiali usati e le soluzioni costruttive adottate devono essere tali da assicurare elevata affidabilità di funzionamento e mantenimento nel tempo delle caratteristiche iniziali.

d) Condizioni termiche d'uso

Devono essere tali da consentire lo smaltimento del calore prodotto dalla lampada, allo scopo di assicurare condizioni di funzionamento ottimale per le lampade fluorescenti (la cui efficienza decresce rapidamente per temperature del vano nel quale sono installate superiori a 25° C) e di garantire una lunga durata degli accessori e degli altri componenti dell'apparecchio).

e) Accessori, finiture e trattamenti superficiali

Per gli accessori (cerniere, perni, ganci, moschettoni o viterie) sottoposti a sforzi ed usura per operazioni di manutenzione di uso frequente, è prescritto l'impiego di acciaio inox.

I bordi di parti in metallo od altro materiale, devono essere ben smussati ed arrotondati e non presentare irregolarità o asperità per non danneggiare l'operatore ed i cavi durante l'installazione e la manutenzione.

Le vernici ed i vari trattamenti effettuati sulle parti esterne ed interne dell' apparecchio, devono essere resistenti ai vari fattori dell'atmosfera e ai possibili agenti inquinanti ambientali ed inoltre alle temperature normalmente raggiunte dalle varie parti dell'apparecchio in condizioni normali di funzionamento.

f) Minimizzazione dei costi

La scelta dell'apparecchio di illuminazione deve essere finalizzata a rendere l'impianto economicamente vantaggioso, tenuto conto degli oneri di prima installazione, avendo come obiettivo finale quello di ridurre al minimo le spese di manutenzione e di esercizio lungo l'arco di vita media utile presunta.

In caso di successive emanazioni di nuove leggi, di modificazioni o integrazioni di leggi e norme esistenti, l'aggiornamento si intende operante.

ART.33 PRESCRIZIONI ILLUMINOTECNICHE SPECIFICHE

33.1 Sezioni e uffici

L'impianto di illuminazione dovrà soddisfare i seguenti requisiti minimi:

- | | |
|---|---------|
| - Valore dell'illuminamento medio orizzontale sul piano di lavoro: | 300 lux |
| - Valore dell'illuminamento medio verticale sulla lavagna (nel caso di aule): | 300 lux |
| - Uniformità di illuminamento sul piano di lavoro: | ≥ 0,8 |
| - Gruppo di resa del colore: | 1B |
| - Classe di qualità per la limitazione dell'abbagliamento: | B |
| - Tonalità di colore: | W,I |
| - Fattore di deprezzamento: | 1,25 |

Il tipo, il numero e la posizione degli apparecchi di illuminazione utilizzati per l'illuminazione generale dei locali e, nel caso di aule, per l'illuminazione aggiuntiva della lavagna, deve tenere conto delle caratteristiche tipologiche dell'ambiente di installazione, al fine di ottenere la massima uniformità di illuminazione sul piano di lavoro.

Per i locali che presentano altezze differenti, variabili da un minimo di 2,80 m ad un massimo di 4,50 m, il tipo di installazione degli apparecchi di illuminazione sarà:

- a) posato a soffitto, a mezzo canale autoportante, per locali aventi un'altezza compresa tra 2,80 m e 3,50 m;
- b) su canalina sospesa a mezzo tige per locali con altezza superiore a 3,50 m.

L'altezza del piano di lavoro considerato come un piano orizzontale limitato dalle pareti perimetrali dell'ambiente, è fissata in 85 cm dal pavimento.

Nelle aule scolastiche l'illuminazione ausiliaria della lavagna viene realizzata a mezzo di idonei apparecchi di illuminazione con irraggiamento asimmetrico, tale da garantire un illuminamento verticale medio pari a 300 lux con fattore di uniformità non inferiore a 0,7. Non si accettano corpi illuminanti con ottica parabolica, anche se la posizione del tubo fluorescente è asimmetrica.

Lo studio deve essere elaborato per le diverse tipologie di aule scolastiche.

In sede di collaudo, per la determinazione del valore di illuminamento medio (orizzontale sul piano di lavoro e verticale sul piano della lavagna) di un ambiente, deve essere eseguita la media aritmetica dei valori in lux misurati al centro di aree elementari quadrate, individuate da un reticolo con cui devono essere suddivise le aree interessate dell'ambiente in oggetto.

33.2 Dormitori

Negli asili nido e nelle scuole materne non vi è di regola la necessità di installare le lampade per l'illuminazione delle lavagne. La luce di cortesia per i dormitori deve essere almeno 10 lux tale da non infastidire gli occupanti. Può essere realizzata utilizzando ad esempio una lampada blue ad attacco Edison da 40W.

33.3 Cucine

L'impianto di illuminazione dei locali cucina deve soddisfare i seguenti requisiti:

- | | |
|--|---------|
| - Illuminamento nominale sul piano orizzontale di riferimento: | 200 lux |
| - Uniformità di illuminamento: | ≥ 0,7 |
| - Gruppo di resa del colore: | 1A |
| - Classe di qualità per la limitazione dell'abbagliamento: | A |

- | | |
|-----------------------------|------|
| - Tonalità di colore: | W |
| - Fattore di deprezzamento: | 1,25 |

33.4 Locali di servizio, corridoi e scale

Nei locali destinati a servizi (bagni, docce, magazzini, scale, corridoi, ecc.), ove non si devono svolgere compiti visivi particolarmente impegnativi, l'impianto di illuminazione deve presentare i requisiti che qui di seguito si elencano:

- | | |
|--|------------|
| - Illuminamento nominale sul piano orizzontale di riferimento; | 150 lux |
| - Uniformità di illuminamento: | $\geq 0,7$ |
| - Gruppo di resa del colore: | 2,3 |
| - Classe di qualità per la limitazione dell'abbagliamento; | D |
| - Tonalità di colore: | W,I |
| - Fattore di deprezzamento: | 1,25 |

33.5 Vespai

Nei vespai, ove non si devono svolgere compiti visivi particolarmente impegnativi, ma aventi funzione di transito o ispezione, l'impianto di illuminazione deve presentare i requisiti che qui di seguito si elencano:

- | | |
|--|------------|
| - Illuminamento medio orizzontale: | 50-150 lux |
| - Uniformità di illuminamento sul piano di lavoro: | $\geq 0,7$ |
| - Gruppo resa del colore: | 2 |
| - Classe di qualità per la limitazione dell'abbagliamento; | D |
| - Tonalità di colore: | W,I |
| - Fattore di deprezzamento: | 1,20 |

ART.34 ILLUMINAZIONE CORTILI

L'impianto di illuminazione delle aree esterne degli edifici, impianto in classe II, sarà realizzato utilizzando apparecchi a globo fissati su pali e apparecchi illuminanti a tubi fluorescenti fissati a parete.

L'impianto di illuminazione esterna deve essere alimentato da apposito quadro di comando e distribuzione; all'esterno l'impianto dovrà essere realizzato utilizzando componenti che abbiano un grado di protezione non inferiore a IP55.

Il comando dell'accensione degli apparecchi di illuminazione deve essere effettuato tramite sistema automatico con fotocellula e interruttore orario e con possibilità di comando manuale.

Le scelte tecniche evidenziate in fase di progettazione dovranno in ogni caso, aver cura di rispettare i limiti prescritti dalla Legge Regionale 438/98 e dalla norma UNI 10819, necessari per abbattere l'inquinamento luminoso.

Per gli scavi in aiuole o aree verdi, bisogna prevedere dei ripristini a regola d'arte secondo il Verde Pubblico della Città di Torino (cft. le direttive impartite dal Settore competente).

34.1 Quadro di comando, protezione e distribuzione

Tale quadro di illuminazione esterna deve essere realizzato in PVC con grado di protezione minimo IP 55, il quadro sarà alimentato direttamente dal quadro generale utilizzando un partenza specifica. Esso deve contenere un interruttore magnetotermico differenziale con sensibilità ≥ 0.3 A per la protezione del circuito di alimentazione principale e i circuiti ausiliari protetti da interruttore magnetotermico o gruppo fusibili, al fine di realizzare un sistema di comando automatico e manuale di accensione degli apparecchi di illuminazione gestito da fotocellula crepuscolare e da interruttore orario giornaliero posti in serie.

34.2 Canalizzazioni e cavi elettrici

La posa dei cavidotti verrà realizzata secondo la norma CEI 11-17 evitando l'uso del cassonetto di cemento. I cavi elettrici di alimentazione per posa interrata devono essere del tipo FG7OR 0,6/1 kV.

In occasione di radicali rifacimenti della rete di alimentazione degli impianti di illuminazione esterna, le derivazioni dei singoli punti luce, qualora essi siano applicati su pali, devono essere realizzate all'interno di ciascun palo, tramite idonee morsettiere isolate di classe II installate in idonee finestrelle.

Il rifacimento dei cavidotti comporta l'utilizzo di tubazioni in PVC serie pesante (spessore non inferiore a 2 mm), diametro minimo di 60 mm, interrate ad una profondità di almeno 60 cm protette meccanicamente da coppella supplementare o mattonella.

In relazione invece ad interventi di tipo limitato effettuati su impianti esistenti, le derivazioni ai singoli punti luce, supportati su palo, possono essere realizzate anche in apposito pozzetto a piè palo avente dimensioni utili 40x40 cm e profondità 60 cm, tramite muffole in materiale plastico di tipo rigido, adatte ad accogliere miscele isolanti in resine epossidiche.

34.3 Alimentazione degli apparecchi di illuminazione installati su palo

La Ditta aggiudicataria deve controllare scrupolosamente la stabilità dei pali esistenti.

Nel caso di aggiunte di nuovi punti luce per integrare l'impianto di illuminazione esistente e in caso di rifacimento totale dell'impianto, dovranno essere posati nuovi pali previo calcolo di stabilità a norma CEI 64-7 e CEI 11-4.

I conduttori entro i pali di sostegno degli apparecchi illuminanti saranno costituiti da cavi multipolari in rame elettrolitico a formazione flessibile, con guaina, tipo FG7OR o FG7R, fissati alla sommità del palo con morsetti rivestiti in plastica affinché il peso del cavo non si scarichi sulle morsettiere e non sia possibile, durante l'eventuale sostituzione dell'apparecchio, la caduta accidentale del cavo all'interno del sostegno. La protezione di ogni passaggio del cavo avverrà entro fori praticati nelle pareti metalliche con passacavi in materiale plastico. Per altezze dei sostegni superiori a 8 metri il cavo deve essere dotato di fune portante in acciaio onde scaricare il peso dei conduttori attivi. Nel caso di impiego di cassette di derivazione vuote entro i pali, il collegamento fra i conduttori sarà effettuato con morsetti a mantello isolati e racchiusi nel vano della cassetta stessa. La cassetta di giunzione entro i pali deve garantire il doppio isolamento. Per eventuali giunzioni o derivazioni di linee interrate è previsto l'impiego di muffole.

I basamenti in calcestruzzo per i sostegni devono essere gettati in opera, predisposti con foro cilindrico di dimensioni superiori alla sezione di base del sostegno; tale foro deve essere ottenuto esclusivamente per mezzo di cassaforma cilindrica, il fondo deve essere drenante, l'appoggio per il palo deve essere rinforzato con due tondini incrociati.

L'intercapedine risultante tra foro e palo deve essere riempita da sabbia ben stipata, solo alla superficie per uno spessore di 10 ÷ 15 cm deve essere posta la pastina di cemento come saldatura.

Alla base del palo deve inoltre essere eseguito un collarino formato da un impasto di cemento del tipo restringente con la maturazione e debolmente armato con rete di ferro, con la parte superiore ben lisciata ed eseguita a scivolo per permettere il deflusso delle acque che scendono lungo il palo: una successiva spalmata di collante ai siliconi servirà a migliorare la tenuta.

La parte superiore del blocco, eseguito a punta di diamante, deve essere costruita con spigoli ben rifiniti; le parti esterne al terreno devono essere accuratamente lisce con strato di pastina di cemento per uno spessore di circa 2 cm e tale da non consentire il ristagno dell'acqua.

ART.35 IMPIANTO FISSO DI RILEVAZIONE AUTOMATICA FUGHE GAS E INCENDI - SEGNALAZIONE MANUALE DI ALLARME INCENDIO

Per prevenire incidenti o infortuni dovuti a incendi o a fughe di gas, si devono installare sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione manuale d'incendio, segnalatori di fughe gas, di fumo e di fiamma, secondo le normative vigenti.

I segnalatori di gas di tipo selettivo di tipo catalitico, con involucro rispondente alle caratteristiche di protezione dell'impianto, devono essere installati nei locali ove si prevede l'uso di cucine o boiler del tipo a gas. I segnalatori di fumo dovranno essere ubicati nei locali ad uso archivio, biblioteca, deposito e nei locali con un carico d'incendio superiore o uguale a 30 kg/m², comunque la tipologia, il numero e l'ubicazione definitiva dei sensori dovranno essere coordinati con le prescrizioni del Progetto di Prevenzione Incendi.

Gli impianti per la prevenzione, la rilevazione, l'allarme fughe gas e di incendio sono costituiti da:

- a) impianto di rilevazione automatica di fughe di gas;
- b) impianto di rilevazione automatica di incendio;
- c) impianto di allarme incendio manuale.

Detti impianti devono ove possibile far capo ad un'unica centrale da ubicarsi in un armadio situato in un locale presidiato.

35.1 Impianto rilevazione automatica incendio

L'impianto di rilevazione automatica di incendio da prevedersi nei locali adibiti a biblioteca, negli archivi, magazzini, depositi, ecc.

Detto impianto deve essere realizzato nell'osservanza delle "Norme di installazione e costruzione per gli impianti automatici di rilevazione d'incendio" edite dal Concordato Italiano Incendio di cui, con le integrazioni ritenute opportune, si enunciano i principi informativi essenziali:

- a) i rilevatori devono essere del tipo ottico a diffusione con emettitore all'infrarosso o a semiconduttore e dotati di omologazione del Centro Studi ed Esperienze del Ministero dell'Interno - Capannelle (Roma) e/o, laddove esistente, di idoneo marchio rilasciato da Istituto legalmente riconosciuto;
- b) nei locali sorvegliati, ove esistono controsoffitti e pavimenti flottanti contenenti impianti tecnologici, la sorveglianza deve essere estesa al volume del controsoffitto e del pavimenti flottanti. Nei casi in cui si installino i rivelatori di fumo nel controsoffitto, si dovrà provvedere alla posa di ripetitori ottici sul controsoffitto stesso;

- c) nella generalità dei casi si deve considerare che ogni rilevatore sorveglia un'area massima di 40 mq e che comunque la posizione dei rilevatori a soffitto deve essere tale che nessun punto del soffitto si trovi ad una distanza orizzontale da un rilevatore superiore a 6 m;
- d) nel caso generale di cui al punto precedente, i rilevatori devono essere posizionati direttamente a soffitto ad una distanza dalle pareti superiore a 50 cm;
- e) in condizioni ambientali diverse, le soluzioni da adottare devono adempiere alle norme del Concordato Italiano Incendio in precedenza citate;
- f) il locale contenente la centralina deve essere sorvegliato con proprio rilevatore se non costantemente presidiato;
- g) la centralina deve essere omologata dal Centro Studi ed Esperienze del Ministero dell'Interno;
- h) i circuiti di collegamento rilevatori-centralina devono correre separati da altri e non essere soggette ad interferenze;
- i) i circuiti di collegamento a componenti di segnalazione devono essere costituiti da cavi resistenti al fuoco secondo la norma CEI 20-36.

35.2 Impianto manuale di allarme in caso di incendio

L'impianto di allarme in caso di incendio deve essere costituito da pulsanti dislocati in punti opportuni dell'edificio facenti capo alla centralina di allarme.

In merito alle caratteristiche di questo impianto si deve fare sostanziale riferimento alle norme specifiche di installazione e costruzione per gli impianti di rilevazione d'incendio ed inoltre alle seguenti specifiche:

- a) i pulsanti d'allarme devono essere del tipo omologato dal Centro Studi ed Esperienze del Ministero dell'Interno e fare capo alla stessa centrale di cui si è detto per l'impianto di rilevazione automatica d'incendio;
- b) i pulsanti devono essere installati in posizione visibile e accessibile, in prossimità delle uscite d'emergenza, in misura non inferiore ad uno per ogni piano e comunque in numero tale che da qualsiasi punto del piano la massima distanza da percorrere per attivare l'allarme sia minore di 30 metri;
- c) i pulsanti devono essere di tipo riarmabile con attrezzo, protetti contro l'azionamento accidentale e deve essere possibile individuare il pulsante azionato sia sul posto sia in centrale;
- d) in corrispondenza di ciascun pulsante devono essere riportate le istruzioni per l'uso;
- e) i circuiti fra i pulsanti e la centralina devono correre separati da altri.

35.3 Alimentazione dell'impianto

Il sistema di rilevazione deve essere dotato di almeno due fonti di alimentazione di energia elettrica, primaria e secondaria, ciascuna delle quali in grado di assicurare da sola il corretto funzionamento dell'intero sistema.

L'alimentazione primaria deve essere derivata dalla rete di distribuzione generale; l'alimentazione secondaria, invece, può essere costituita da una batteria di accumulatori oppure essere derivata da una rete elettrica di sicurezza indipendente da quella generale a cui è collegata la primaria.

Nel caso in cui l'alimentazione primaria vada fuori servizio, l'alimentazione secondaria deve sostituirla automaticamente in un tempo non maggiore di 15 secondi.

Al ripristino dell'alimentazione primaria, questa deve sostituirsi secondaria nell'alimentazione del sistema.

L'alimentazione primaria del sistema deve essere effettuata tramite una linea derivata da apposito quadro e protetta da interruttore magnetotermico differenziale con filtro di blocco bidirezionale, portata max 25 A, 250 V, antidisturbo per apparecchiature elettroniche, monofase, dotato di circuiti L - C "passa basso" e limitatore delle sovratensioni.

L'alimentazione secondaria deve essere conforme alla CEI 64-8 per gli impianti di sicurezza e deve essere in grado di assicurare il corretto funzionamento dell'intero sistema ininterrottamente per almeno 72 h, nonché il contemporaneo funzionamento dei segnalatori di allarme interno ed esterno per almeno 30 min. a partire dall'emissione degli allarmi stessi.

Quando l'alimentazione secondaria non è all'interno della centrale di controllo e segnalazione o nelle sue immediate vicinanze, i cavi di collegamento a detta alimentazione devono:

- a) avere percorso indipendente da altri circuiti elettrici e, in particolare, da quello dell'alimentazione primaria; è tuttavia ammesso che tale percorso sia utilizzato anche da altri circuiti di sicurezza;
- b) essere resistenti all'incendio secondo la CEI 20-36.

Quando l'alimentazione secondaria è costituita da una o più batterie di accumulatori, si devono osservare le seguenti specificazioni:

- a) le batterie devono essere installate il più vicino possibile alla centrale di controllo e segnalazione, ma non nello stesso locale se possono sviluppare gas pericolosi;
- b) il locale dove sono collocate le batterie deve essere ventilato adeguatamente ed avere caratteristiche di sicurezza simili a quelle del locale contenente la centrale di controllo e segnalazione; deve essere consentita la manutenzione in loco delle apparecchiature installate;

- c) il gruppo di ricarica delle batterie deve essere automatico ed in grado di riportare le batterie, qualunque sia la loro condizione di carica, in non più di 24 h ad almeno l'80% della loro capacità nominale;
- d) la rete a cui è collegata la ricarica delle batterie, se alimenta anche il sistema, deve essere in grado di assicurare l'alimentazione necessaria contemporaneamente ad entrambi;
- e) deve essere distinta da qualsiasi apparecchiatura di altri servizi e consentire una facile ispezione e manutenzione dell'apparecchiatura e dei circuiti.

35.4 Rilevatori e loro dislocazione

A seconda dei casi, saranno impiegati: termostati, rilevatori ottici di fumo e di gas o rilevatori di fiamma. La loro dislocazione e il loro numero devono essere determinati nella progettazione esecutiva, in base al raggio d'azione di ogni singolo apparecchio e alle caratteristiche dell'ambiente. Oltre alla superficie e alla volumetria da proteggere, che determinano il numero di sensori da impiegare, la loro ubicazione e le loro modalità di collegamento alla centrale, è indispensabile considerare tutte le variabili per una corretta scelta del sensore da impiegare. Si riportano di seguito i principali parametri:

- a) la polverosità dell'ambiente e i suoi cicli termici;
- b) i materiali contenuti che possono condizionare lo sviluppo di incendio;
- c) la presenza o meno di scaffalature;
- d) l'altezza e la relativa conformazione dei locali;
- e) la presenza o meno di condizionamento dell'aria e la temperatura ambiente;
- f) la classificazione dei luoghi;
- g) la presenza o meno di controsoffittature o pavimenti rialzati.

Gli apparecchi dovranno essere di tipo adatto (stagno, antideflagrante ecc.) all'ambiente in cui vanno installati.

I rivelatori devono essere indirizzabili e devono in particolare trasferire le seguenti informazioni:

- a) stato di normalità o allarme;
- b) stato di manomissioni;
- c) funzionalità del rivelatore.

Per il migliore adattamento del rivelatore alle caratteristiche dimensionali, strutturali ed ambientali del luogo da sorvegliare è indispensabile l'adozione di una regolazione della sensibilità di rilevazione, eseguita dal costruttore.

ART.36 IMPIANTO ANTENNA TV

Deve essere installata una antenna centralizzata con centralina modulare posizionata nel sottotetto, completa di tutte le necessarie protezioni, predisposta per i tre canali nazionali e con una quinta banda per l'emittenza privata.

Il palo di sostegno dell'antenna deve essere convenientemente staffato e controventato; devono essere usati pali in acciaio zincato di tipo telescopico.

La linea di discesa deve essere in cavo coassiale antimigrante a basse perdite con calza in rame a struttura stretta; essa deve essere installata entro tubi o canaline e far capo ad idonea presa terminale coassiale situata nel locale prescelto dall'Autorità scolastica.

ART.37 IMPIANTI VIDEOCITOFONICI

Potranno essere previsti impianti videocitofoni con chiamata-conversazione-apriporta, tra esterno e gli apparecchi interni esistenti negli edifici.

Le linee di alimentazione degli impianti dovranno essere derivate dal quadro elettrico servizi generali e i conduttori, con le relative canalizzazioni, dovranno essere ubicati nel vano montanti del corpo scala e separati da tutti gli altri circuiti elettrici dello stabile, o con canalizzazioni a vista. Gli impianti dovranno essere realizzati con apparecchi a componenti modulari, con posto di ripresa esterno in lega di alluminio ossidata e verniciata, con apparecchi interni in materiale plastico.

I suddetti posti esterni dovranno essere provvisti di tettuccio anti pioggia e dovranno essere realizzati da incasso con scatole e placche componibili atte al contenimento delle pulsantiere modulari e delle telecamere di ripresa secondo le specifiche di seguito riportate:

posto esterno:

comprendente telecamera con obiettivo 8,5 mm. $F = 1/1,5$ con diaframma e fuoco fisso, alimentatore in stand-by, adattamento alla luminosità esterna da 10 a 40.000 lux, scatola da incasso con rivestimento impermeabilizzato completa di resistenza di climatizzazione e staffa di sostegno e orientamento, placca anteriore in alluminio anticorda od acciaio inossidabile con frontale trasparente antiurto, con sopra montato il portiere elettrico, le lampade di ripresa ed i pulsanti di chiamata.

Nel caso non sia possibile l'incasso, le pulsantiere modulari e la telecamera, dovranno essere installate in appositi contenitori di tipo protetto.

Gli alimentatori dovranno essere a modulo DIN di tipo stabilizzato e autoprotetto, rispondenti alla Norma CEI 12-13 e adeguati all'alimentazione degli impianti in essere con potenze fino a 60 VA.

I videocitofoni derivati dovranno essere ad ingombro ridotto e adatti all'installazione a parete e da tavolo, e dovranno essere provvisti di pulsanti per l'apertura elettrica, e l'autoaccensione della telecamera secondo le specifiche di seguito riportate:

posto interno:

comprendente monitor da 6 ÷ 8", tempo di accensione 2 ÷ 3 sec., intersezione temporizzata con controllo del contrasto e della luminosità, chiamata elettronica con suono differenziato per chiamata dal piano o dall'esterno, completo di citofono e pulsante apriporta.

Se, espressamente richiesti, dovrà essere possibile installare negli edifici, uno o due videocitofoni supplementari aventi le medesime caratteristiche funzionali.

ART.38 IMPIANTO TELEFONICO, DATI E CHIAMATA OPERATORE SCOLASTICO

Qualora gli impianti telefonici e chiamata bidello dovessero risultare obsoleti, l'Assuntore dovrà prevedere la realizzazione di un nuovo impianto telefonico in grado di integrare anche la funzione di chiamata operatore scolastico, telefoni interni e predisposizione per trasmissione dati. Tale impianto dovrà essere realizzato come di seguito descritto.

Durante la fase di progettazione architettuale della rete sono stati considerati i parametri contenuti nei seguenti standard internazionali:

- EIA/TIA 568 "Commercial Building Telecommunication Wiring Standard", standard americano per i cablaggi strutturati;
- EIA/TIA 606 "Labeling and Administration Standard of Telecommunication Infrastructure in Commercial Building";
- ISO/IEC IS 11801 "Generic Cabling for Customer Premises Cabling", Standard internazionale per i cablaggi strutturati;
- ANSI/IEEE 802.3 "CSMA/CD Access Method and Physical Layer Specification", per protocolli di rete di tipo Ethernet;
- ANSI/IEEE 802.3u "CSMA/CD Access Method and Physical Layer Specification per protocolli di rete di tipo Fast Ethernet e IEEE802.3z (Gigabit Ethernet);
- EN55022 Limiti e metodi di misura delle caratteristiche per la tecnologia dell'informazione relativi ai radiodisturbi, per problematiche di EMC;
- EN 50081-1, EN50082-1, EN55024;
- EN 50167/68/69 Specifiche e norme Europee per la costruzione dei cavi per trasmissione dati.

Inoltre si dovrà tenere conto delle seguenti specifiche:

- Norme di progetto e installazione particolari dei costruttori per materiali relativi al sistema di cablaggio e ai prodotti attivi;
- Norme speciali antincendio.

Tutti i componenti impiegati per la realizzazione del progetto in questione sono dettagliatamente descritti nella successiva sezione. Le caratteristiche fondamentali della rete possono essere elencate come di seguito:

- Rete in topologia stellare a standard internazionale ISO/IEC11801 ed Europeo EN50173, CEI EN50173;
- Infrastrutture e armadi progettati per integrazione di fonia-dati;
- Velocità di trasmissione supportata ad oltre 100 Mbit/s;
- Protocolli supportati: Telefono Analogico, Telefono Digitale e ISDN, ISPBX, Fax., Modem fonico, DATI Seriale Sincrono e Asincrono, IBM5250, IBM3270, Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, Token-Ring, TP_PMD, FDDI, ATM, video analogico in banda base, video ad alta risoluzione, video digitale ADSL, sistemi di controllo dell'edificio;
- Cablaggio orizzontale con n.2 cavi identici UTP cat.5e LSZH per ogni punto utente (nota: LSZH = guaina a bassa emissione di fumi ed esente da alogeni, 5E = categoria 5 enhanced); il cablaggio dovrà rispettare la disposizione dei conduttori T568A;
- Dorsali dati costituite da cavo a fibre ottiche multimodali 50/125um;
- Dorsali telefoniche costituite da cavi multicoppia;
- Punti utente costituiti da n.1 placca per scatola 503 a sviluppo verticale, equipaggiata con n.2 prese RJ45 modulari UTP cat.5e di tipo a montaggio senza attrezzo e da una scatola tipo 503 con montaggio a vista;
- sistema di permutazione a rack 19" DIN realizzato con pannelli di permutazione modulari, dimensionati in modo da supportare ampliamenti notevoli e utilizzando le stesse prese RJ45 già descritte per i punti utente;
- armadi di tipo rack DIN 19" murali, completi di porta anteriore trasparente con chiusura a chiave e gruppo di prese elettriche universali con magnetotermico per alimentazione apparati, vano equipaggiato con i pannelli già descritti, vano per alloggiamento apparati attivi;
- Tutti i prodotti devono rispondere agli standard qualitativi ISO9000.

N.B.:

L'impianto dati fonia dovrà essere Certificato, pertanto la sua realizzazione dovrà essere affidata ad impresa abilitata dal Ministero Poste e Telecomunicazioni.

38.1 Centrale telefonica

Dovrà essere prevista l'installazione di una Centrale Telefonica PABX con n.°2 linee esterne urbane analogiche dec./dtmf ed espandibile a n.°80 linee interne con caratteristiche riportate più sopra. Precisiamo che in caso di stabili molto piccoli è sufficiente installare una centrale telefonica con 2 linee e 16 interni.

La Centrale telefonica dovrà essere dotata di alimentatore interno con batterie in grado di garantire, in mancanza di alimentazione di rete, un'autonomia dell'intero impianto per 1,5 ore al 50% del traffico telefonico complessivo.

La Centrale Telefonica dovrà essere alimentata dal quadro servizi.

Gli apparecchi telefonici devono essere di tipo unificato omologato TELECOM ITALIA, da tavolo o da parete a seconda delle necessità, completi di borchie di giunzione.

Il centralino telefonico per sole comunicazioni interne, dovrà possedere le seguenti caratteristiche:

- a) segreto di conversazione;
- b) chiamata automatica;
- c) possibilità di esclusione di gruppi di connessione in caso;
- d) di guasti;
- e) alimentatore incorporato 220/24 V. c.c. stabilizzati;
- f) contenitore con guarnizione antipolvere e telaio porta apparecchi girevole ed estraibile;
- g) possibilità di più conversazioni contemporanee tra due utenti.

L'apparecchio telefonico con dispositivo combinatore, con funzionamento analogico o digitale deve essere dotato di omologazione TELECOM ITALIA.

38.2 Linee fonia/dati

A partire dalla Centrale Telefonica l'Assuntore dovrà prevedere l'installazione di:

- n.° 1 cavo fonia/dati per ogni apparecchio intercomunicante vivavoce BCA e relativa predisposizione TD a servizio delle aule, laboratori, auditorium e palestra.

Tutti i cavi fonia/dati dovranno essere del tipo CEI 20-22 UTP 100 ohm Categoria 5 Enhanced, 250MHz, a 4 coppie twistate e schermate, con rivestimento a bassa emissione di fumi LSZH.

I cavi fonia/dati dovranno essere posati:

- nelle canaline metalliche di distribuzione primaria impianti speciali nel tratto compreso fra il Locale Telefonico e le colonne montanti;
- in tubazioni incassate dedicate delle colonne montanti nei tratti verticali di collegamento fra i vari piani dell'edificio;
- nello scomparto telefonico delle canaline pvc di distribuzione secondaria negli spostamenti orizzontali ai vari piani e nei vari locali dell'edificio;
- in tubazioni pvc diametro 20mm incassate negli stacchi verticali verso i singoli punti presa (nei casi in cui l'esecuzione incassata risulti impossibile da realizzare dovranno essere realizzate discese in canalina pvc dim 100x40mm di idonea robustezza).

38.3 Dotazione telefoniche degli ambienti scolastici

- a) **Sezioni:** in corrispondenza della cattedra, ad un'altezza da terra di cm 80 circa e ad una distanza dal centro aula di 1,30 m verso la parete finestrata, deve essere installato un apparecchio intercomunicante vivavoce BCA con funzione di Chiamata operatore scolastico. Sulla verticale dell'apparecchio interfonico, ad un'altezza dal piano pavimento pari a 30 cm, deve essere installata una scatola incassata cui si deve far capo con una discesa in tubo incassato proveniente direttamente dall'apparecchio interfonico. Tale scatola deve essere momentaneamente chiusa con un coperchio in materiale termoindurente; in un secondo tempo deve essere possibile applicare spine di prelievo per segnali di tipo informatico. L'apparecchio interfonico e la predisposizione per presa RJ45 fonia collegati ad un'unica linea dati/fonia sdoppiata, la linea dati sarà predisposta utilizzando un cavo attestato ad una presa RJ45 10Mbps, le prese andranno installate in cassetta incassata installata al di sopra dell'apparecchio interfonico;
- b) **Laboratori ed auditorium:** ogni laboratorio dovrà essere attrezzato con impianto di chiamata operatore scolastico. L'impianto di chiamata operatore scolastico così realizzato dovrà essere integrato con n.º1 predisposizione per Posto Operatore costituita da due prese RJ45 in cassetta da incasso di cui una

dovrà essere attestata a linea dati/fonia per servizio telefonico e l'altra a linea dati/fonia predisposta per servizio dati.

- c) **Ufficio:** per ogni posto operatore degli uffici Presidenza, Segreteria, Fotocopie e Sala Insegnanti dovranno essere realizzate predisposizioni per impianto telefonico e dati costituite ognuna da due prese RJ45 in cassetta da incasso di cui una dovrà essere attestata a linea dati/fonia per servizio telefonico e l'altra a linea dati/fonia predisposta per servizio dati. La posizione delle predisposizioni per telefoni e dati sono indicate sulle tavole planimetriche di progetto allegate. Nei punti indicati sulle tavole di progetto dovranno inoltre essere installati apparecchi telefonici da tavolo e/o parete da collegare alle prese RJ45 telefoniche sopra descritte.
- d) **Posto operatore scolastico e saletta medica:** per ogni posto operatore scolastico e nella saletta medica dovrà essere installata una presa RJ45 in cassetta da incasso a cui dovrà essere attestata a linea dati/fonia per servizio telefonico. Su ogni presa dovrà essere installato un apparecchio telefonico da parete. La posizione dei punti telefonici per operatore scolastico e saletta medica sono indicate sulle tavole planimetriche di progetto allegate.

