



## SERVIZIO ADEGUAMENTO NORMATIVO

**REALIZZAZIONE NUOVO LOCALE TECNICO INTERRATO TRA GLI EDIFICI 4 E 4A  
DEL CAMPUS LEONARDO DEL POLITECNICO DI MILANO  
PIAZZA LEONARDO DA VINCI, 32 – 20133 MILANO**

<b>1</b>	<b>3</b>	<b>I</b>	<b>E</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO</b>
<b>Emissione</b>						27 luglio 2010
<b>Revisione 1</b>						
<b>Revisione 2</b>						
<b>Redatto</b>						<b>Verificato</b>
F.I.						G.N.
						<b>Approvato</b>
						G.N.

<b>PARTE PRIMA – DISPOSIZIONI AMMINISTRATIVE .....</b>	<b>2</b>
<b>PARTE SECONDA – SPECIFICHE TECNICHE .....</b>	<b>2</b>
1. RISPONDENZA A DISPOSIZIONI DI LEGGE E NORMA.....	2
2. RESPONSABILITA' E OBBLIGHI DELL'APPALTATORE PER DIFETTI DI COSTRUZIONE.....	3
3. NORME GENERALI SULL'ESECUZIONE.....	3
4. ACCETTAZIONE, QUALITA' E IMPIEGO DI MATERIALI E COMPONENTI .	3
5. ACCETTAZIONE DEGLI IMPIANTI.....	4
6. VERIFICHE DEI LAVORI.....	5
7. DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ - ABILITAZIONE DELLE IMPRESE .....	5
8. NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DELLE OPERE .....	5
9. VALUTAZIONE DEI LAVORI A CORPO .....	6
10. OPERE COMPIUTE.....	6
11. NORME DI SPECIALITA' APPARECCHIATURE .....	6
12. SICUREZZA .....	6
13. EQUILIBRATURA DEI CARICHI .....	7
14. MATERIALI E COMPONENTI .....	7
15. MATERIALE E/O APPARECCHIATURE NON NAZIONALI .....	7
16. APPARECCHIATURE DA INCASSO .....	7
17. TUBAZIONI (2.3.7.2).....	8
17.1 MENSOLE DI SOSTEGNO.....	9
18. CASSETTE DI DERIVAZIONE E SCATOLE (2.3.7.3) .....	9
19. CAVI E CONDUTTORI (2.3.7.6) .....	9
20. INTERRUTTORE MODULARE AUTOMATICO MAGNETOTERMICO (2.3.7.8.1)	10
21. INTERRUTTORE MODULARE DIFFERENZIALE (2.3.7.9).....	11
22. QUADRETTO MODULARE DI DISTRIBUZIONE (2.3.7.7) .....	11
22.1 CARTELLINO INDICATORE .....	11
23. TERMINALI (2.3.7.4.1, 2.3.7.4.2, 2.3.7.4.3, 2.3.7.5.1) .....	11
23.1 PRESCRIZIONI GENERALI.....	11
23.2 FRUTTI COMPONIBILI - APPARECCHI DI COMANDO CON PROTEZIONE (2.3.7.4.1, 2.3.7.4.2, 2.3.7.4.3).....	13
23.3 PRESE (2.3.7.5.1).....	13
23.4 PUNTI LUCE.....	13
24. APPARECCHI ILLUMINANTI.....	14
24.1 PLAFONIERE STAGNE (2.3.7.1.1) .....	14
24.2 APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE RETTANGOLARE MONTATO ESTERNO (2.3.7.1.2).....	15
24.3 PLAFONIERA TONDA CON CORPO IN TERMOPLASTICO AUTOESTINGUENTE (2.3.7.1.5).....	15
24.4 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA E DI SEGNALE DI SICUREZZA .....	15
24.5 UNITA' AUTONOMA DI EMERGENZA PER LAMPADA FLUORESCENTE (2.3.7.1.3)	

## **PARTE PRIMA – DISPOSIZIONI AMMINISTRATIVE**

Le disposizioni amministrative sono riportate nella parte prima dell'elaborato 08OC01 - Capitolato Speciale d'Appalto Opere Civili e valgono per tutte le opere oggetto dell'appalto compresi gli Impianti Elettrici oggetto del presente capitolato

## **PARTE SECONDA – SPECIFICHE TECNICHE**

### **1. RISPONDENZA A DISPOSIZIONI DI LEGGE E NORMA**

“Attuazione dell'articolo 1 della legge n. 123 del 2007, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”, d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81.

“Regolamento recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici” Decreto 22 gennaio 2008, n. 37.

“Misure in tema di tutela della salute e della sicurezza sul lavoro e delega al Governo per il riassetto e la riforma della normativa in materia”, legge 3 agosto 2007, n. 123 e s.m.i.

“Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE”, d.lgs. 12 aprile 2006, n. 163, e successive modificazioni e integrazioni.

“Capitolato Generale d'appalto dei lavori pubblici” Decreto 19 aprile 2000, n. 145.

“Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 20, comma 8, della legge 15 marzo 1997, n. 59” d.p.r. 12 gennaio 1998, n. 37, e s.m.i.

“Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici 11 febbraio 1994, n. 109” D.P.R. 21 dicembre 1999, n. 554 e s.m.i.

“Attuazione della direttiva del Consiglio delle Comunità Europee (n° 73/23 CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione”, legge 18/19/1977 n. 791 e s.m.i.

“Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici” Legge 1 marzo 1968, n. 186.

CEI EN 60439-1 – (CEI 17-13/1) - 2000 - Edizione Quarta e successive varianti “ - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS) e successive varianti.

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 EN 50082-1 (CEI 110-8) «Compatibilità elettromagnetica - Norma generica sull'immunità - Parte 1: Ambienti residenziali, commerciali e dell'industria leggera».

CEI EN 55022/A2 (CEI 110-5 V1) «Limiti e metodi di misura delle caratteristiche di radiodisturbo prodotto dagli apparecchi per la tecnologia dell'informazione».

CEI 20-38 «Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi».

CEI 20-22 «Prove d'incendio su cavi elettrici».

CEI 103-1 «Impianti telefonici interni».

CEI EN 60617/IEC 617 «Segni grafici per schemi».

CEI EN 61300/IEC 1300 «Dispositivi di interconnessione e componenti passivi per fibre ottiche».

CEI EN 61269/IEC 1269 «Componenti per la terminazione di fibre ottiche».

## **2. *RESPONSABILITA' E OBBLIGHI DELL'APPALTATORE PER DIFETTI DI COSTRUZIONE***

Sono a carico dell'Appaltatore tutte le misure, comprese le opere provvisorie, e tutti gli adempimenti per evitare il verificarsi di danni alle opere, all'ambiente, alle persone e alle cose nell'esecuzione dell'appalto e comunque secondo le indicazioni contenute nel Capitolato Speciale D'appalto (CSA) redatta a base del progetto posto in gara d'appalto. Ad esemplificazione l'Appaltatore deve demolire e rifare a sue cure e spese le opere che il direttore dei lavori accerta non eseguite a regola d'arte, senza la necessaria diligenza o con materiali diversi da quelli prescritti contrattualmente o che dopo la loro accettazione e messa in opera, abbiano rilevato difetti o inadeguatezze. L'Appaltatore dovrà porre rimedio ai difetti e vizi riscontrati dal Direttore dei Lavori, lo stesso non procederà all'inserimento in contabilità del relativo corrispettivo. Il risarcimento dei danni determinati dal mancato, tardivo o inadeguato adempimento agli obblighi di CSA è a totale carico dell'Appaltatore, indipendentemente dalla copertura assicurativa.

## **3. *NORME GENERALI SULL'ESECUZIONE***

Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e sottosistemi d'impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità d'esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel capitolato speciale di appalto, negli elaborati grafici di Progetto e nella descrizione delle singole voci di progetto.

## **4. *ACCETTAZIONE, QUALITA' E IMPIEGO DI MATERIALI E COMPONENTI***

Per tutti i prodotti da costruzione, destinati cioè ad essere incorporati permanentemente in opere da costruzione, si deve applicare la direttiva CEE 89/106 "Regolamento di attuazione relativo ai prodotti da costruzione" recepita con D.P.R. n. 246 del 21/04/1993, la quale stabilisce, tra l'altro, che "tutti i prodotti da costruzione possono essere immessi sul mercato soltanto se idonei all'uso previsto (prodotti che recano il marchio CE)".

Prima della posa in opera, i materiali devono essere riconosciuti idonei e accettati dalla Direzione Lavori, anche a seguito di specifiche prove di laboratorio e/o di certificazioni, anche da effettuarsi a richiesta della Direzione lavori e fornite dal produttore.

Dopo la posa in opera, la direzione dei lavori potrà disporre l'esecuzione delle verifiche tecniche e degli accertamenti di laboratorio previsti dalle norme vigenti per l'accettazione delle lavorazioni eseguite.

Nel caso di impiego di materiali o componenti di caratteristiche diverse rispetto a quelle prescritte nei documenti contrattuali, si applicheranno i criteri previsti dall'art. 15 commi 5 e 6 del Capitolato Generale. In mancanza di precise disposizioni circa i requisiti qualitativi dei materiali, la Direzione Lavori ha facoltà di applicare norme speciali, ove esistano, nazionali o estere.

L'accettazione dei materiali da parte della direzione dei lavori non esenta l'Appaltatore dalla totale responsabilità della riuscita delle opere, anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

Sia nel caso di forniture legate ad installazione di impianti che nel caso di forniture di materiali d'uso più generale, l'Appaltatore dovrà presentare adeguate campionature almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori, ottenendo l'approvazione scritta, per ogni singolo componente, dalla Direzione dei Lavori.

Le caratteristiche dei vari materiali e forniture saranno definite nei modi seguenti:

- a) dalle prescrizioni generali del presente disciplinare tecnico;
- b) dalle prescrizioni particolari riportate negli articoli seguenti;
- c) da disegni, dettagli esecutivi o relazioni tecniche allegati al progetto.

Salvo diversa indicazione, i materiali e le forniture proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti.

L'Appaltatore è obbligato a prestarsi in qualsiasi momento ad eseguire o far eseguire presso il laboratorio o istituto indicato, tutte le prove prescritte dal presente disciplinare tecnico o dalla Direzione dei Lavori sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché sui manufatti, sia prefabbricati che realizzati in opera e sulle forniture in genere.

Il prelievo dei campioni destinati alle verifiche qualitative dei materiali stessi, da eseguire secondo le norme tecniche vigenti, verrà effettuato in contraddittorio e sarà appositamente verbalizzato.

L'Appaltatore farà sì che tutti i materiali mantengano, durante il corso dei lavori, le stesse caratteristiche riconosciute ed accettate dalla Direzione dei Lavori.

Qualora in corso d'opera, i materiali e le forniture non fossero più rispondenti ai requisiti prescritti o si verificasse la necessità di cambiare gli approvvigionamenti, l'Appaltatore sarà tenuto alle relative sostituzioni e adeguamenti senza che questo costituisca titolo ad avanzare alcuna richiesta di variazione prezzi.

Le forniture non accettate ad insindacabile giudizio dalla Direzione dei Lavori dovranno essere immediatamente allontanate dal cantiere a cura e spese dell'Appaltatore e sostituite con altre rispondenti ai requisiti richiesti.

L'Appaltatore resta comunque totalmente responsabile in rapporto ai materiali forniti la cui accettazione, in ogni caso, non pregiudica i diritti che l'Appaltante si riserva di avanzare in sede di collaudo finale.

## **5. ACCETTAZIONE DEGLI IMPIANTI**

Tutti gli impianti elettrici presenti nell'appalto da realizzare e la loro messa in opera completa di ogni categoria o tipo di lavoro necessari alla perfetta installazione, saranno eseguiti nella totale osservanza delle prescrizioni progettuali, delle disposizioni impartite dalla Direzione Lavori, delle specifiche del presente disciplinare tecnico o degli altri atti contrattuali, delle leggi, norme e regolamenti vigenti in materia.

Si richiamano espressamente tutte le prescrizioni, a riguardo, presenti nel Capitolato Generale, le norme UNI, CNR, CEI e tutta la normativa specifica in materia.

L'Appaltatore resta, comunque, totalmente responsabile di tutte le forniture degli impianti o parti di essi, la cui accettazione effettuata dalla Direzione dei Lavori non pregiudica i diritti che l'Appaltante si riserva di avanzare in sede di collaudo finale o nei tempi previsti dalle garanzie fornite per l'opera e le sue parti.

Durante l'esecuzione dei lavori di preparazione, di installazione, di finitura degli impianti e delle opere murarie relative, l'Appaltatore dovrà osservare tutte le prescrizioni della normativa vigente in materia antinfortunistica oltre alle suddette specifiche progettuali o del presente disciplinare tecnico, restando fissato che eventuali discordanze, danni causati direttamente od indirettamente, imperfezioni

riscontrate durante l'installazione od il collaudo ed ogni altra anomalia segnalata dalla Direzione Lavori, dovranno essere prontamente riparate a totale carico e spese dell'Appaltatore.

## **6. VERIFICHE DEI LAVORI**

Tutti i lavori dovranno essere eseguiti secondo le prescrizioni del presente contratto ed a regola d'arte. Il Committente procederà, a mezzo del Direttore dei Lavori o dei suoi sostituti, al controllo dello svolgimento dei lavori, verificandone lo stato.

La Direzione Lavori potrà procedere in qualunque momento all'accertamento e misurazione delle opere compiute.

Il Direttore dei Lavori segnalerà all'Appaltatore le eventuali opere che ritenesse non eseguite in conformità alle prescrizioni contrattuali o a regola d'arte; l'Appaltatore provvederà tempestivamente a perfezionarle a sue spese.

Qualora l'Appaltatore non intendesse ottemperare alle disposizioni ricevute, il Committente avrà la facoltà di provvedervi direttamente od a mezzo di terzi.

## **7. DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ - ABILITAZIONE DELLE IMPRESE**

Per i lavori di installazione, di trasformazione, di ampliamento e di manutenzione degli impianti di cui il decreto 37/08 l'Appaltatore e/o il Subappaltatore/i dovranno essere abilitati ai sensi della stessa legge.

Al termine dei lavori, l'Appaltatore dovrà rilasciare al Committente la dichiarazione di conformità da depositare presso il Comune, nel rispetto delle norme. Di tale dichiarazione, sottoscritta dal titolare dell'impresa e recante il numero di partita IVA e il numero di iscrizione all'albo delle imprese artigiane, sono parte integrante la relazione contenente la tipologia dei materiali impiegati, il progetto, gli schemi finali dell'impianto realizzato ed il rapporto di verifica dell'impianto secondo le norme CEI. In particolare l'installatore con la dichiarazione di conformità dichiarerà di avere eseguito con esito favorevole le seguenti verifiche finali sull'impianto:

A) Esami a vista:

- Schemi
- Identificazione dei circuiti
- Controllo esecuzione delle connessioni
- Controllo dell'accessibilità ai componenti dell'impianto

B) Prove strumentali:

- Prove di funzionamento impianti.

La dichiarazione di conformità è resa su modelli predisposti con decreto del Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato. Copia della dichiarazione di conformità sarà inviata dal Committente alla Commissione provinciale per l'artigianato o a quella insediata presso la Camera di commercio.

## **8. NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DELLE OPERE**

Sono riportati i criteri ed i metodi di valutazione e misurazione delle prestazioni e delle opere, salvo disposizioni diverse contenute nelle singole sezioni. Nessuna opera, già compiuta come appartenente ad una determinata categoria, deve essere compensata come facente parte di altra. Tutto quanto necessario per la perfetta esecuzione di un'opera si ritiene compreso, salvo patto contrario, nel rispettivo prezzo contrattuale secondo le modalità e descrizioni espresse nelle singole voci di prezzo sul Listino Prezzi. La misurazione e la valutazione delle varie opere sono sempre fatte secondo le norme esposte in seguito, nonché con riferimento a quanto previsto dall'art. 160 del Regolamento DPR 554/99 comma 1 e comma 2, in cui l'Appaltatore è invitato ad intervenire alle misure ed alla stesura dei disegni di contabilità in contraddittorio con la Direzione Lavori.

## **9. VALUTAZIONE DEI LAVORI A CORPO**

Il prezzo a corpo comprende e compensa tutte le lavorazioni, i materiali, gli impianti, i mezzi e la mano d'opera necessari alla completa esecuzione delle opere richieste dalle prescrizioni progettuali e contrattuali, dalle indicazioni della Direzione dei Lavori e da quanto altro, eventualmente specificato, nella piena osservanza della normativa vigente e delle specifiche del presente disciplinare tecnico.

Sono incluse nel forfait tutte le opere che si trovano espressamente indicate nei progetti o descritto nel contratto o nel presente disciplinare tecnico comprendendo tutte le lavorazioni e parti di esse necessarie per dare l'opera completamente finita in ogni dettaglio senza esclusioni di sorta.

Sono, inoltre, comprese tutte le opere murarie, le opere esterne indicate dai disegni esecutivi.

Il prezzo contrattualmente definito è accettato dall'Appaltatore nella più completa ed approfondita conoscenza delle quantità e del tipo di lavoro da svolgere rinunciando a qualunque altra pretesa di carattere economico che dovesse derivare da errata valutazione o mancata conoscenza dei fatti di natura tecnica, realizzativa o normativa legati all'esecuzione dei lavori.

Il prezzo previsto per tutte le forniture di materiali e di impianti è comprensivo, inoltre, dell'onere per l'eventuale posa in periodi diversi di tempo.

## **10. OPERE COMPIUTE**

I materiali si intendono consegnati a piè d'opera comprensivi delle minuterie di montaggio, per le opere sono comprese oltre alla fornitura anche l'eventuale lavorazione in officina, il trasporto in cantiere, scarico dei materiali, trasporto a piè d'opera all'interno del cantiere, il montaggio e la posa in opera, le assistenze murarie per l'apertura e sigillatura di tracce, immurazione di scatole porta apparecchi e di derivazione, quadri, opere di fissaggio, scale e ponteggi fino a 4 metri.

Sono inoltre a carico dell'installatore le spese per l'assistenza alle attività di verifica o al collaudo quando richiesto.

E' compresa l'esecuzione da parte dell'installatore delle verifiche previste dalle norme e il rilascio, a lavoro ultimato, di una dichiarazione di conformità alla regola dell'arte, ai sensi della legislazione vigente.

I materiali e le apparecchiature descritti nell'elenco Prezzi, sono da intendersi sempre forniti in opera collegati e perfettamente funzionanti.

## **11. NORME DI SPECIALITA' APPARECCHIATURE**

Le apparecchiature tecnologiche degli impianti e le apparecchiature elettriche in particolare devono in ogni caso possedere i requisiti previsti da leggi o circolari ministeriali vigenti all'epoca della fornitura.

In ogni caso è necessario che le apparecchiature siano in possesso dei requisiti previsti dalla normativa del Comitato Elettrotecnico Italiano, vigente all'epoca delle esecuzione dei lavori o della fornitura.

## **12. SICUREZZA**

Allo scopo di conseguire la sicurezza di esercizio nei confronti delle persone e delle cose sono richiesti i seguenti provvedimenti puntuali:

- a) isolamento: l'isolamento dell'impianto, misurato con i valori di tensione stabiliti dalla Norma in relazione al grado di isolamento della conduttura fra ciascun conduttore attivo (neutro compreso) e la terra, deve essere almeno pari al minimo previsto dalla Normativa;
- b) messa a terra: il dispersore deve essere dimensionato e realizzato per resistere alle sollecitazioni elettrodinamiche conseguenti alle correnti di guasto, per resistere alle sollecitazioni meccaniche normalmente prevedibili ed ai fenomeni di corrosione; quando l'edificio sia provvisto di LPS

- esterno collegato all'impianto di messa a terra la stessa deve essere dimensionata tenendo in considerazione anche le prescrizioni contenute nella Normativa del Comitato CEI 81;
- c) equipotenzialità: deve essere assicurata l'equipotenzialità delle masse e delle masse estranee da realizzarsi secondo le indicazioni contenute nella Normativa vigente; le connessioni equipotenziali dovranno garantire, nel tempo, sia la resistenza meccanica sia la resistenza alla corrosione;
  - d) protezione contro i contatti diretti: la protezione contro i contatti diretti può essere realizzata, in accordo con il disposto Normativo, mediante isolamento delle parti attive, con involucri o barriere, ostacoli, distanziamento, e combinata contro i contatti diretti ed indiretti; le protezioni mediante ostacoli e distanziamento sono da applicarsi solamente in casi eccezionali ovvero se non è possibile l'utilizzo delle altre tecniche di protezione;
  - e) protezione contro i contatti indiretti: la protezione contro i contatti indiretti può essere realizzata, in accordo con il disposto Normativo, mediante interruzione automatica dell'alimentazione, componenti elettrici con isolamento di classe II o equivalente, luoghi non conduttori, collegamento equipotenziale locale non connesso a terra, separazione elettrica; le protezioni realizzate mediante luoghi non conduttori e collegamento equipotenziale locale non connesso a terra sono da applicarsi solamente in casi eccezionali ovvero se non è possibile l'utilizzo delle altre tecniche di protezione;
  - f) protezione contro gli effetti termici: dovrà essere garantita la protezione contro gli effetti termici dovuti al calore sviluppato dagli apparecchi elettrici in accordo con quanto disposto dalla Normativa tecnica;
  - g) protezione delle condutture contro le sovracorrenti: dovrà essere garantita la protezione delle condutture contro le sovracorrenti in accordo con quanto disposto dalla Normativa tecnica.

### **13. EQUILIBRATURA DEI CARICHI**

Il carico degli utilizzatori fissi monofasi deve essere distribuito in modo tale da ridurre al minimo possibile, nelle condizioni di pieno carico, la corrente di circolazione sul conduttore di neutro. Il rispetto di questa condizione deve essere verificata, mediante appositi rilievi strumentali da parte dell'Installatore, in corrispondenza delle protezioni generali dei quadri generali e di zona.

### **14. MATERIALI E COMPONENTI**

La scelta dei materiali deve essere condotta valutando le condizioni di installazione, di impiego e le finalità da conseguire; i materiali devono essere nuovi, di primaria marca e di prima qualità, rispondenti alle descrizioni contrattuali, alle norme CEI ovvero a quelle internazionali CENELEC o IEC. Per i prodotti ammessi al regime del Marchio di qualità è richiesta la marchiatura.

### **15. MATERIALE E/O APPARECCHIATURE NON NAZIONALI**

Lo specifico richiamo alla normativa CEI fatto sia nelle presenti NT, sia nella descrizione dei singoli materiali dell'EP, non intende impedire l'eventuale impiego di quei prodotti non nazionali che, per il solo fatto di essere stati costruiti in conformità della corrispondente normativa dello Stato di provenienza, non risultano provvisti di certificato o marchio di conformità a quella italiana.

L'eventuale accettazione di tali prodotti, tuttavia sempre riservata all'esclusivo giudizio della Direzione lavori, è subordinata al fatto fondamentale che la loro sicurezza nei confronti delle persone e delle cose sia almeno equivalente a quella prescritta dalla normativa italiana, e che siano inoltre verificate tutte le condizioni in materia poste, dalla Legge n. 791 del 18 ottobre 1977 (G.U. n. 298 del 2 novembre 1977).

### **16. APPARECCHIATURE DA INCASSO**

Le apparecchiature da incasso devono essere installate in apposita scatola di contenimento, preferibilmente rettangolare, telaio isolante fissato con viti e mostrina fissata al telaio mediante pressione o viti.

E' vietato installare nella stessa scatola apparecchi collegati su circuiti differenti.

E' vietato usare tali scatole per effettuare giunzioni o derivazioni.

### **17. TUBAZIONI (2.3.7.2)**

I tubi portacavi potranno essere:

- in materiale termoplastico a base di cloruro di vinile (PVC) flessibili di tipo autoestinguente, di colore grigio RAL 7035, prodotti in conformità alle Norme CEI EN 61386-23 (CEI 23-83) con Marchio Italiano di Qualità, da utilizzare per la distribuzione incassata;
- in materiale termoplastico a base di cloruro di vinile (PVC) rigido di tipo autoestinguente, di colore grigio RAL 7035, piegabili a freddo, prodotti in conformità alle Norme CEI EN 61386-21 (CEI 23-81) con Marchio Italiano di Qualità, da utilizzare per la distribuzione in vista.

La tenuta stagna delle tubazioni in PVC sarà ottenuta con appositi raccordi a innesto rapido in materiale termoplastico che garantiranno al sistema stesso un grado di protezione IP 65.

I tubi portacavi, di qualunque materiale siano, devono essere espressamente prodotti per impianti elettrici e quindi devono risultare privi di sbavature alle estremità e privi di asperità taglienti lungo le loro generatrici interne ed esterne.

Le tubazioni ed i condotti metallici di qualunque tipo devono presentare una sicura ed affidabile continuità elettrica nelle giunzioni e nelle derivazioni, il percorso delle tubazioni, incassato o a vista, deve essere verticale oppure orizzontale.

Sono vietati percorsi orizzontali incassati sotto i due metri d'altezza dal pavimento.

Le tubazioni dovranno rispondere alle seguenti norme:

- a) CEI 23-8 tubi protettivi rigidi in PVC ed accessori;
- b) CEI 23-14 tubi protettivi flessibili in PVC e loro accessori.

In ogni caso, prima del montaggio, le tubazioni dovranno essere soffiate con aria compressa o spazzolate.

E' prescritta in modo tassativo e rigoroso l'assoluta sfilabilità dei conduttori in qualunque momento.

Se necessario si dovranno installare cassette rompitratta per soddisfare questo requisito (almeno una ogni 15 metri ed in corrispondenza di ogni brusco cambio di direzione).

Le curve dovranno essere eseguite con largo raggio, in relazione al diametro dei conduttori, nel caso di tubazioni in PVC, mediante curve precostituite. In ogni caso non è ammesso l'impiego di derivazioni a "T".

I tubi dovranno essere posati con percorso regolare e senza accavallamenti, per quanto possibile.

Nei tratti in vista e nei controsoffitti i tubi dovranno essere fissati con appositi sostegni in materiale plastico od in acciaio cadmiato, posti a distanza opportuna ed applicati alle strutture con chiodi a sparo o tasselli ad espansione o fissati con viti o saldatura su sostegni già predisposti, con interdistanza massima di 600 mm.

Negli impianti a vista le giunzioni tra tubazioni e l'ingresso dei tubi nelle cassette dovrà avvenire attraverso appositi raccordi. Nello stesso tubo non dovranno esserci conduttori riguardanti servizi diversi anche se alla medesima tensione di esercizio.

L'uso di tubazioni flessibili è in generale consentito per i tratti terminali dei circuiti, come tra cassette di dorsale ed utilizzi finali.

Il diametro interno delle tubazioni deve essere pari almeno a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in essi contenuti.

In corrispondenza dei giunti di dilatazione delle costruzioni dovranno essere usati particolari accorgimenti come tubi flessibili o doppi manicotti.

E' fatto divieto transitare con tubazioni in prossimità di condutture di fluidi ad elevata temperatura o di distribuzione del gas, e di ammarrarsi a tubazioni, canali o comunque altre installazioni impiantistiche meccaniche (tranne dove espressamente indicato).

I tubi previsti vuoti dovranno comunque essere infilati con opportuni fili-pilota in materiale non soggetto a corrosione per un periodo minimo di 20 anni.

In tutti i casi in cui vengano impiegati tubi metallici dovrà essere garantita la continuità elettrica degli stessi, la continuità tra tubazioni e cassette metalliche e qualora queste ultime fossero in materiale plastico dovrà essere realizzato un collegamento tra le tubazioni ed il morsetto interno di terra.

I tubi di riserva dovranno essere chiusi con tappi filettati e lasciati tappati anche dopo la fine dei lavori.

### **17.1 MENSOLE DI SOSTEGNO**

Tutte le mensole per sostegno di conduttori, tubazioni, passerelle, apparecchiature, ecc. dovranno essere in acciaio zincato a caldo.

Tranne qualche caso assolutamente particolare, tutto quanto viene fissato a dette mensole dovrà essere smontabile. Pertanto non sono ammesse saldature o altri sistemi di fissaggio definitivo. In particolare passerelle ed apparecchiature dovranno essere fissate con vite e dado. Qualora fosse indispensabile effettuare saldature, queste dovranno essere ricoperte con due mani di vernice antiruggine.

Le dimensioni delle mensole dovranno essere tali da garantire un fissaggio robusto e sicuro.

Le mensole dovranno essere installate in quantità tale da assicurare un perfetto ancoraggio delle canaline, delle tubazioni e delle sbarre blindate. In ogni caso tra una mensole e la successiva non dovrà mai esserci una distanza superiore a 2 m per le canalette ed 0,6 m per le tubazioni.

Le mensole potranno essere fissate con chiodi sparati o tasselli metallici ad espansione, in corrispondenza del cemento armato, essere murate nelle strutture normali oppure saldate o avvitate ai profilati in ferro della struttura.

### **18. CASSETTE DI DERIVAZIONE E SCATOLE (2.3.7.3)**

Tutte le derivazioni dalle linee dovranno essere posizionate entro cassette di derivazione facilmente accessibili ed installate in luoghi concordati con la D.L.

Le cassette e le scatole potranno essere di vario tipo a seconda dell'impianto previsto (incassato, a vista, a tenuta stagna).

Dovranno comunque essere largamente dimensionate in modo da renderne facile e sicura la manutenzione ed essere munite di fratture prestabilite per il passaggio dei tubi e/o canalette. Quelle da incasso dovranno essere in resina con coperchio in plastica fissato con viti.

Le cassette dovranno essere di tipo modulare, con altezza e metodo di fissaggio uniformi per tutto l'edificio. Nella posa dovrà in ogni caso essere allineato il filo inferiore di tutte le cassette installate nel medesimo ambiente.

Particolare cura dovrà essere posta per l'ingresso e l'uscita dei tubi, in modo da evitare strozzature e consentire un agevole infilaggio dei conduttori.

Tutte le cassette per gli impianti in vista e sottopavimento dovranno essere metalliche del tipo in fusione o in materiale isolante autoestinguente, adatte per montaggi a vista e quindi molto robusto, con un grado di protezione IP adeguato alla loro ubicazione, con imbocchi ad invito per le tubazioni, con passacavi o con pressacavi.

Non è ammesso collegare o far transitare nella stessa cassetta conduttori anche della stessa tensione, ma appartenenti ad impianti o servizi diversi (luce, FM, ausiliari, LAN).

Sul corpo e sul coperchio di tutte le cassette dovrà essere applicato un contrassegno da stabilire con la D.L. per indicare l'impianto di appartenenza (luce, FM, ecc.) e per precisare le linee che l'attraversano.

Le cassette e le scatole di derivazione dovranno essere munite di morsettiere di derivazione in materiale ceramico, di sezione adeguata ai conduttori che vi fanno capo.

E' tassativamente proibito l'impiego di morsetti di tipo autospellante.

I morsetti di terra e di neutro dovranno essere contraddistinti con apposite targhette. In alcuni casi, dove espressamente citato, una cassetta potrà essere utilizzata per più circuiti; dovranno essere previsti in tal caso scomparti separati. Il contrassegno sul coperchio verrà applicato per ogni scomparto della cassetta.

### **19. CAVI E CONDUTTORI (2.3.7.6)**

I cavi saranno non propaganti l'incendio a bassissimo sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi del tipo:

– FG7R 0,6/1 kV;

– N07G9-K 450/750 V;

Norme specifiche di riferimento cavi FG7R 0,6/1 kV:

- IMQ A 2416
- CEI 20-13 IV° Ed. 1999
- CEI EN 50267-2-1 Ed. 1999
- CEI 20-22/1 - CEI 20-22/2 - CEI 20-22/4 - CEI 20-22/5 IV° Ed. 1995
- CEI-UNEL 35375 Ed. 1998
- Conforme ai requisiti essenziali della Direttiva BT 73/23 CEE e 93/68 CEE

Norme specifiche di riferimento cavi N07G9-K 450/750 V:

- TABELLA UNEL 35368
- CEI-UNEL 35368
- CEI 20-22/II
- CEI 20-37
- CEI 20-38/I
- RoHS 2002/95/CE
- Conforme ai requisiti essenziali della Direttiva BT 2006/95/CE

I cavi devono:

- essere di primaria marca e dotati di Marchio Italiano di Qualità (dove applicabile) IMQ;
- rispondere alle Norme tecniche e costruttive stabilite dal CEI ed alle Norme dimensionali e di codice colori stabilite dalle tabelle CEI-UNEL.

I conduttori devono essere in rame.

Tipi e sezioni dei cavi sono indicate negli elaborati di progetto.

La sezione minima dei conduttori, salvo prescrizioni particolari deve essere:

- 1,5 mm<sup>2</sup> per i circuiti luce ed ausiliari;
- 2,5 mm<sup>2</sup> per i circuiti FM;

Le colorazioni dei cavi di energia, in accordo con la tabella UNEL 722, devono essere:

- fase R: nero;
- fase S: grigio;
- fase T: marrone;
- neutro : azzurro;
- terra: giallo-verde.

Non è ammesso l'uso dei colori azzurro e giallo-verde per nessun altro servizio, nemmeno per gli impianti ausiliari.

## **20. INTERRUTTORE MODULARE AUTOMATICO MAGNETOTERMICO (2.3.7.8.1)**

- a. esecuzione con modulo di 17,5 mm per ogni polo attivo
- b. conforme norme CEI 23-3
- c. manovra manuale indipendente con levetta frontale e indicazione di <aperto> e <chiuso>
- d. adatto per montaggio a scatto su guida profilata DIN
- e. sganciatore magnetotermico con taratura fissa
- f. tensione nominale di impiego: 220 V unipolare, 380 V multipolare; 50 Hz
- g. potere di interruzione come specificato nel Listino, con caratteristiche limitazione dell'energia specifica passante elevate;
- h. caratteristica di intervento tipo C come specificato nel Listino
- i. In opera su quadro elettrico, compresi i collegamenti interni allo stesso, la quota parte della morsettieria in uscita, la morsettieria di ingresso, la quota parte delle canalette di contenimento cavi ovvero del sistema prefabbricato di cablaggio interno.

## **21. INTERRUTTORE MODULARE DIFFERENZIALE (2.3.7.9)**

Per corrente alternata e/o pulsante unidirezionale, continua secondo le indicazioni riportate nelle voci del Listino Prezzi:

- a. conforme norme CEI EN 61008-1 e CEI EN 61008-2-1
- b. tensione di esercizio 380V 50Hz
- c. involucro di materiale isolante
- d. levetta frontale di manovra
- e. tasto di prova senza dispositivo di esclusione
- f. adatto per montaggio a scatto su guida profilata DIN
- g. In opera su quadro elettrico, compresi i collegamenti interni allo stesso, la quota parte della morsettiera in uscita, la morsettiera di ingresso, la quota parte delle canalette di contenimento cavi ovvero del sistema prefabbricato di cablaggio interno

## **22. QUADRETTO MODULARE DI DISTRIBUZIONE (2.3.7.7)**

Da incasso in materia plastica autoestinguente:

- a. conforme norme CEI EN 60439
- b. isolamento di classe II
- c. costruito interamente in materiale isolante
- d. cassetta da incassare a parete
- e. corpo contenitore aperto posteriormente con telaio porta apparecchi da introdurre nella cassetta
- f. portello incernierato e chiuso con serratura
- g. pannello interno copri apparecchiature con feritoie per la sporgenza delle apparecchiature
- h. una o più guide metalliche profilate per il fissaggio a scatto delle apparecchiature
- i. accessori elettrici e meccanici per i collegamenti interni compresa la morsettiera di uscita
- j. in opera, escluse solamente le apparecchiature elettriche modulari.

### **22.1 CARTELLINO INDICATORE**

Di materiale plastico con dicitura incisa, fissato con adesivo o con viti su pannello. In opera con qualsiasi dicitura o simbolo.

## **23. TERMINALI (2.3.7.4.1, 2.3.7.4.2, 2.3.7.4.3, 2.3.7.5.1)**

### **23.1 PRESCRIZIONI GENERALI**

Nella determinazione del numero dei circuiti in uscita dai quadri e centralini elettrici sono specificati i seguenti criteri generali da utilizzarsi per la progettazione e l'esecuzione degli impianti:

- a) i circuiti alimentanti le prese devono essere distinti da quelli per l'illuminazione;
- b) i circuiti di illuminazione devono essere suddivisi secondo la natura dei locali da servire (ad es. in un edificio scolastico: circuito aule, circuito corridoi e servizi, circuito scale ecc.), in modo cioè da raggruppare in uno stesso circuito soltanto locali con affine destinazione d'uso (e non, ad es., aule con corridoi, scale con servizi, ecc.);
- c) la potenza massima contemporanea di un circuito non deve superare 2000 W;
- d) il numero delle prese alimentate da un circuito non deve essere superiore a 15 salvo differenti prescrizioni normative;
- e) le utenze monofase devono essere alimentate da circuiti monofase;
- f) non possono venire raggruppati in uno stesso tubo protettivo più di tre circuiti monofase o di uno trifase; è facoltà del progettista, in relazione a specifiche situazioni od esigenze progettuali, effettuare scelte differenti rispetto a quelle indicate nei suesposti criteri, le quali devono essere motivate ed in accordo con la Normativa vigente.

### **23.1.1 PROTEZIONI CONTRO SOVRACORRENTI E PROTEZIONE DIFFERENZIALE**

I circuiti elettrici prima definiti devono essere protetti contro le sovracorrenti mediante protezioni automatiche con due o quattro poli protetti in relazione al numero delle fasi.

La protezione differenziale deve essere realizzata mediante interruttori automatici differenziali, sganciatori differenziali associabili alle protezioni magnetotermiche, o sganciatori differenziali con provvisti di gruppi di misura esterna.

Le condutture montanti devono essere protette, salvo le deroghe ammesse dalla Normativa, da interruttori automatici e deve essere garantita la sezionabilità delle stesse.

### **23.1.2 LINEE DORSALI**

Nelle derivazioni dalle cassette di dorsale i conduttori non devono essere interrotti: entrano nelle cassette e sulla morsettiera viene eseguita la derivazione sia per quelli che proseguono, sia per quelli derivati. La sezione dei conduttori rimane invariata per tutta la lunghezza della dorsale, fino all'ultima derivazione.

Tutte le linee sono in cavo non propagante la fiamma e l'incendio ed a bassa emissione di gas corrosivi, tipo FM90Z1.

Le linee dorsali dovranno essere posate limitando al massimo l'inquinamento elettromagnetico delle zone circostanti, ed in particolare dovranno essere evitati gli incroci con i fasci di cavi destinati alla LAN.

### **23.1.3 DERIVAZIONI ALLE UTENZE**

Per derivazione alle utenze si intende l'impianto a partire dalle cassette di derivazione sulle canaline in dorsale fino alle singole utenze e relativi comandi.

L'altezza di installazione dei frutti da pavimento finito è di 0,75 metri per quelli di comando e di 0,35 metri per le prese.

Per quanto possibile si cercherà di raggruppare più frutti in un'unica placca, in combinazione anche per quelli dell'impianto di chiamata e segnalazione.

Le sezioni minime dei conduttori nelle derivazioni sono:

- a) punti luce, 2,5 mmq;
- b) punti di comando, 1,5 mmq;
- c) prese da 10/16 A da incasso o tipo CEE, 2,5 mmq.

### **23.1.4 MORSETTO UNIPOLARE COMPONIBILE DI DERIVAZIONE**

In opera collegato, compresa la quota-parte della guida, tensione nominale d'isolamento minima 500 V, 50 Hz, corpo di ottone nichelato o cadmiato, due viti con pattino di pressione sul conduttore, corpo di materiale isolante stampato, innesto a molla su guida profilata, porta cartellino e cartellino numerato, piastrina terminale.

### **23.1.5 ESECUZIONE IN VISTA A PARETE E/O SOFFITTO**

Delle derivazioni d'impianto descritte nelle voci precedenti, comprendente i seguenti materiali, nelle quantità necessarie, in aggiunta o in parziale sostituzione di quelli già elencati:

- a. collari fissatubo di ferro zincato a fuoco, o di materiale isolante, in ragione minima di uno ogni 1,5 ÷ 2 metri di tubo in vista
- b. chiodi filettati zincati infissi nella muratura o nel ferro, per sostenere i collari, le scatole, le cassette ecc.
- c. custodia per frutti componibili con grado di protezione non inferiore a IP44.

### **23.1.6 DERIVAZIONI A VISTA PER APPARECCHI DI COMANDO**

Tutti gli apparecchi di comando dovranno portare impresso il marchio di qualità IMQ, attestante la costruzione secondo le regole dell'arte.

La portata nominale minima degli interruttori di comando dovrà essere di 10 A in c.a., con isolamento 250 V c.a.

Dovranno essere conformi alle prescrizioni delle norme CEI 23-9.

Gli interruttori dovranno essere adatti a sopportare le extracorrenti di chiusura e di apertura sui carichi induttivi (lampade a fluorescenza). Nella scelta degli interruttori si dovrà tenere conto del declassamento dovuto al tipo di carico alimentato.

Gli apparecchi da incasso dovranno essere fissati con viti su scatole in materiale isolante incassate, rettangolari o quadrate. Più apparecchi vicini, anche se appartenenti ad impianti diversi, dovranno essere installati su un unico supporto.

Le placche in resina dovranno essere fissate a scatto sui relativi supporti in resina avvitati sulla scatola da incasso.

Il conduttore di terra dovrà essere portato anche ai supporti ed alle protezioni metalliche degli organi di comando (placche, cestelli, ecc.), a esclusione degli apparecchi certificati in Classe II (doppio isolamento) o Classe III (bassissima tensione di sicurezza).

Gli apparecchi per impianti in vista dovranno avere la custodia dello stesso materiale delle cassette di derivazione. Nel caso di impianti esterni realizzati con canalette in PVC, le scatole di contenimento degli apparecchi di comando si dovranno integrare con le canalette.

Gli apparecchi elettrici di comando, come pure le prese, posizionate in locali predisposti alla presenza di persone portatrici di handicap dovranno soddisfare le prescrizioni del D.M. n. 4809 1968, articoli 2, 4 e 3.

### **23.2 FRUTTI COMPONENTI - APPARECCHI DI COMANDO CON PROTEZIONE (2.3.7.4.1, 2.3.7.4.2, 2.3.7.4.3)**

Gado di protezione IP 44, in materiale isolante o in lega leggera, adatta per tre frutti, con telaio di supporto, in opera fissata alla muratura, oppure incassata, secondo le indicazioni del Produttore. Il corrispettivo del sistema di fissaggio è compreso nel prezzo. Mostrina di colore a scelta della Direzione Lavori

### **23.3 PRESE (2.3.7.5.1)**

Tutte le prese di corrente dovranno portare impresso il marchio di qualità IMQ, attestante la costruzione delle medesime secondo le regole dell'arte.

L'altezza di installazione delle prese (norme CEI 64-9) non dovrà essere inferiore a 175 mm dal piano pavimento (tradizionale o sopraelevato).

Le prese dovranno essere installate entro "scatole frutto" con montatura in materiale termoplastico, di tipo incassato a parete e dotate di placca in PVC di copertura, fissabile alla montatura a scatto.

Ogni presa per uso industriale, a norme CEI 23-12, dovrà essere di tipo bipolare o tripolare, più polo di terra disposto in basso ("ore 6"). La portata nominale di corrente, alla tensione di 250 V (colore blu) o 380 V (colore rosso), dovrà comunque essere coordinata con il cavo di alimentazione e con l'organo di protezione inerente.

Ogni presa dovrà essere completa di interruttore di blocco, atto a permetterne l'inserimento/disinserimento solo in mancanza di tensione nella presa, dotata di fusibili o protezione magnetotermica.

Presa, interruttore di blocco e organo di protezione dovranno essere installati entro scatole in materiale termoplastico di tipo esposto, complete di coperchio di protezione a molla. Tale sistema nella sua globalità dovrà garantire un grado di protezione minimo IP44 o 55.

### **23.4 PUNTI LUCE**

I punti luce potranno avere il corpo illuminante disposto nei seguenti modi:

- a) appeso a soffitto o montato a parete: verrà prevista una scatola a soffitto o a parete con morsetti; nel caso di impianti in vista tali scatole sono fissate alla struttura dell'edificio; dalla scatola verrà poi fatta la derivazione al corpo illuminante; per sostenere i corpi illuminanti verranno fissati a soffitto o a parete robusti ganci in acciaio cadmiato;
- b) incassato nel controsoffitto: verrà prevista una scatola fissata alla struttura all'interno del controsoffitto; il corpo illuminante sarà sostenuto dai profilati di sostegno del controsoffitto o fissati alla struttura in accordo con le esigenze di chi fornisce il controsoffitto;

Per l'alimentazione dei corpi illuminanti installati nel controsoffitto si dovrà procedere nel modo seguente:

- a) realizzazione di tubazione, canalette e scatole;
- b) infilaggio dei conduttori;
- c) esecuzione di spezzone di cavo 3x1,5 mm, tipo FM9, dalla cassetta terminale al punto di alimentazione dell'apparecchio di illuminazione;
- d) posa dell'apparecchio di illuminazione, in modo coordinato con il controsoffitto.

## **24. APPARECCHI ILLUMINANTI**

I sistemi di illuminazione artificiale devono possedere elevato grado di efficienza con resa, con riferimento sia all'efficienza vera e propria della sorgente luminosa sia a quella complessivamente risultante dalla catena formata da lampada – apparecchio illuminante - ambiente. Sono quindi da preferire sistemi con lampade fluorescenti, lineari ovvero compatte, od a scarica in gas montate in apparecchi di elevato rendimento, con emissione prevalentemente diretta e con possibilità di controllo del flusso luminoso. Il controllo può essere realizzato, a discrezione del Progettista, sia mediante opportuna configurazione di comando degli apparecchi sia mediante sistemi elettronici di regolazione continua. Per evitare indesiderati fenomeni di abbagliamento; le sorgenti luminose non devono mai rientrare nel normale campo visivo quando questo può essere determinato in relazione ad uno o più punti prevalenti di osservazione. È preferibile limitare l'utilizzo di lampade ad incandescenza solamente ai casi in cui siano necessari un ridotto numero di punti di illuminazione e/o per ridotte durate di accensione. L'illuminazione di sicurezza per l'indicazione delle vie di esodo, antipanico e per la prosecuzione dell'attività lavorativa, deve essere progettata in accordo con le specifiche disposizioni di Legge e Normative vigenti. L'illuminazione esterna deve essere progettata ed installata in accordo con le Normative relative alla riduzione dell'inquinamento luminoso.

Devono possedere requisiti illuminotecnici e grado di protezione idonei all'ambiente di installazione, devono essere conformi alle Normative relative agli apparecchi illuminanti.

Il fissaggio dell'apparecchio al supporto edile (soffitto, controsoffitto, parete) deve assicurare il massimo affidamento contro le cadute; gli schermi diffusori devono essere parimenti affidabili; devono essere valutate, nelle fasi progettuali e di installazione, eventuali problematiche derivanti da vibrazioni ovvero da sollecitazioni meccaniche aggiuntive.

L'installazione di qualsivoglia apparecchi o illuminante deve essere realizzata in accordo con le indicazioni del Costruttore dello stesso.

Gli apparecchi illuminanti devono essere installati in modo tale da rendere agevoli le operazioni di manutenzione ordinaria degli stessi.

Tutti gli apparecchi di illuminazione verranno installati completi di lampade, reattori, starter, condensatori di rifasamento, fusibile di protezione, portalampade, morsetti arrivo linea ed accessori. I fusibili dovranno essere sul conduttore di fase.

Le lampade fluorescenti saranno, salvo diversa prescrizione, di tipo con temperatura colore 4.000-4.200° K (tonalità bianco extra deluxe).

Ogni reattore di alimentazione delle lampade fluorescenti dovrà essere monolampada e fissato alla base dell'apparecchio.

Le parti metalliche degli apparecchi di illuminazione dovranno essere verniciate a forno, previa pulitura, decapaggio e trattamento antiruggine.

Tutti gli apparecchi installati dovranno possedere il marchio IMQ o equivalente europeo ed essere schermato contro i radiodisturbi.

La scelta dei colori degli apparecchi verrà fatta per iscritto dalla D.L.

Il posizionamento di ogni singolo apparecchio dovrà essere avallato dalla D.L.

Prima della messa in opera dovranno essere presentati i campioni di tutti gli apparecchi previsti.

### **24.1 PLAFONIERE STAGNE (2.3.7.1.1)**

Plafoniera stagna con corpo in poliestere rinforzato e schermo in policarbonato autoestinguente, cablata e rifasata, IP 65: con reattore standard, per lampade da: 2 × 58 W

## **24.2 APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE RETTANGOLARE MONTATO ESTERNO**

### **(2.3.7.1.2)**

In materiale plastico autoestinguente, CEI 34-21/22, con circuito elettronico di controllo, classe isol. II, fusibile, spia rete/ricarica, grado di protezione IP 40, alimentazione ordinaria 230 V c.a.: da 60 minuti di autonomia con batteria ermetica NiCd, non permanente con lampada fluorescente in emergenza: 18 W, con flusso luminoso non inferiore a 400 lm

## **24.3 PLAFONIERA TONDA CON CORPO IN TERMOPLASTICO AUTOESTINGUENTE**

### **(2.3.7.1.5)**

Diffusore in policarbonato stabilizzato ai raggi UV, IP 65, diametro esterno 28 cm: per lampade fluorescenti compatte attacco G 24 fino a 26 W

## **24.4 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA E DI SEGNALE DI SICUREZZA**

Tutti gli apparecchi di illuminazione di emergenza e di segnalazione di sicurezza verranno installati completi di lampade, reattori, starter, condensatori di rifasamento, fusibile di protezione, portalampade, e batterie di auto alimentazione necessarie per un'autonomia di almeno 1 h.

Gli apparecchi dovranno essere provvisti di dispositivo interno di AUTOTEST con indicazione ottica di lampada EFFICIENTE - NON EFFICIENTE.

Le lampade di emergenza per quanto possibile verranno integrate negli apparecchi di illuminazione normale; funzionando come questi ultimi durante la normale alimentazione della rete, illuminandosi autonomamente al mancare della alimentazione.

Dove non fosse possibile le lampade di emergenza saranno apparecchi di illuminazione autonomi e autosufficienti, normalmente spenti, ma pronti ad entrare in funzione automaticamente al mancare della normale alimentazione di rete.

Le lampade di segnalazione di sicurezza verranno posizionate in modo da indicare con chiarezza le vie di esodo utilizzando pittogrammi retroilluminati monofacciali e bifacciali.

Le lampade saranno sempre accese ed al mancare della normale tensione di alimentazione rimarranno perfettamente in funzione.

Il dispositivo di ricarica degli accumulatori di tutte le lampade dovrà consentire la ricarica completa a fondo entro 12 h.

Tutti gli apparecchi installati dovranno possedere il marchio IMQ o equivalente europeo ed essere schermato contro i radiodisturbi.

Il posizionamento di ogni singolo apparecchio dovrà essere avallato dalla D.L.

Prima della messa in opera dovranno essere presentati i campioni di tutti gli apparecchi previsti.

## **24.5 UNITA' AUTONOMA DI EMERGENZA PER LAMPADA FLUORESCENTE (2.3.7.1.3)**

- a. adatto per lampada lineare da 4 W a 65 W
- b. modulo elettronico con funzione di carica batteria e di inverter c.c./c.a., alimentato a 220V, 50Hz
- c. batteria a secco al Ni-Cd in contenitore di materiale sintetico, capacità di almeno 4Ah
- d. autonomia minima 180 – 240 minuti
- e. potenza luminosa dal 15% al 25% circa di quella nominale della lampada
- f. tempo di ricarica da 18 a 24 ore
- g. In opera su plafoniera fluorescente esclusa dal prezzo