

DIREZIONE SERVIZI TECNICI

COMUNE DI FIRENZE



**RISTRUTTURAZIONE LOCALI ex MEYER  
per realizzazione  
ASILO NIDO AZIENDALE  
- PROGETTO 248/09 –  
PROGETTO ESECUTIVO**

**RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:**

Ing. Michele Mazzoni

**PROGETTISTI**

Per. Ind. Valter Masini  
Per. Ind. Martino Pinzauti  
Per. Ind. Fabio Calonaci  
Per. Ind. Nicola Riccarelli  
Per. Ind. Fabio Bernardi

**COLLABORAZIONE:**

Sig. Fabio Giannini

**IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI**

**Disciplinare tecnico**



COMUNE DI FIRENZE  
DIREZIONE SERVIZI TECNICI



REGIONE  
TOSCANA  
**toscana  
eco  
efficiente**



**ANNO 2011**



**COMUNE DI FIRENZE  
DIREZIONE SERVIZI TECNICI  
P.O. Impianti Elettrici e Speciali**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**Cod. Opera: 100111**

**RISTRUTTURAZIONE LOCALI ex MEYER  
per realizzazione  
ASILO NIDO AZIENDALE**

**IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI**

**DISCIPLINARE TECNICO PRESTAZIONALE**

**Aprile 2011**

## **I N D I C E**

### **Capo I – Oggetto dell'appalto – descrizione, forma e principali dimensioni delle opere**

Art. 1 – OGGETTO DELL'APPALTO

Art. 2 – DESIGNAZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE E DEFINIZIONI RELATIVE  
GLI IMPIANTI

Art. 3 – OSSERVANZA DI LEGGI, DECRETI, REGOLAMENTI E NORME

Art. 4 - DOCUMENTAZIONE TECNICA A CARICO  
DELL'APPALTATORE

### **Capo II – Caratteristiche tecniche degli impianti**

Art. 5 - DATI TECNICI DI PROGETTO

Art. 6 - CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI

### **Capo III – Qualità e tipologie tecniche dei materiali**

Art. 7 – STANDARD DI QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Art. 8 – QUADRI ELETTRICI

Art. 9 – INTERRUTTORI PER QUADRI ELETTRICI, CONDUTTORI E CAVI

Art. 10 – CANALI E TUBAZIONI ISOLANTI

Art. 11 – CUSTODIE IP55 E PRESE INTERBLOCCATE

Art. 12 – CASSETTE DI DERIVAZIONE

### **Capo IV – Verifiche, prove in corso d'opera e collaudo definitivo – Valutazione delle Opere**

Art. 13 – PROVE DEI MATERIALI – ACCETTAZIONE

Art. 14 – VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA DEGLI IMPIANTI

Art. 15 – DISPOSIZIONI RELATIVE ALLA CONSEGNA ED AL COLLAUDO DEGLI  
IMPIANTI

Art. 16 – COLLAUDO DEFINITIVO DEGLI IMPIANTI

Art. 17 – PROVE E VERIFICHE DA EFFETTUARSI NEI COLLAUDI

Art. 18 – NORME GENERALI PER LE VERIFICHE

Art. 19 – GARANZIA DEGLI IMPIANTI

Art. 20 – VERIFICHE PRESTAZIONALI DEGLI IMPIANTI

Art. 21 – VALUTAZIONE PER LE OPERE A MISURA

Art. 22 – VALUTAZIONE PER LE OPERE A CORPO

**Capo V – Criteri di esecuzione degli impianti elettrici e speciali**

Art. 23 – QUADRI ELETTRICI

Art. 24 – CANALIZZAZIONI E LINEE DORSALI

Art. 25 - DISTRIBUZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

Art. 26 – DISTRIBUZIONI IMPIANTI DI F.M. E PRESE

Art. 27 – CORPI ILLUMINANTI

Art. 28 – IMPIANTO RILEVAZIONE E SEGNALAZIONE INCENDI

Art. 29 – IMPIANTO TELEFONICO E TRASMISSIONE DATI

Art. 30 – IMPIANTO VIDEO CITOFOONICO

Art. 31 – IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA

Art. 32 – IMPIANTO TV

Art. 33 – IMPIANTO ALLARME BAGNI DISABILI E CHIAMATE AULE

Art. 34 – IMPIANTO ALLARME ANTINTRUSIONE

Art. 35 – SISTEMA DI SGANCIO ENERGIA

Art. 36 – IMPIANTO DI TERRA, DI PROTEZIONE ED EQUIPOTENZIALE

Art. 37 – ALIMENTAZIONE CENTRALI: IDRICA, TERMICA, SOLLEVAMENTO  
SCARICHI

**Capo VI – Documentazione tecnica di progetto – Incidenza della manodopera**

Art. 38 – DOCUMENTAZIONE TECNICA DI PROGETTO

Art. 39– INCIDENZA PERCENTUALE DELLE VARIE CATEGORIE DEI LAVORI

Art. 40- INCIDENZA PERCENTUALE DELLA MANODOPERA

## **CAPO I – Oggetto dell'appalto – descrizione, forma e principali dimensioni delle opere**

### **Art. 1 – OGGETTO DELL'APPALTO**

Gli impianti elettrici e speciali inseriti in progetto si riferiscono alla ristrutturazione dei locali Ex Meyer per la realizzazione del nuovo **Asilo Nido Aziendale "Ex Meyer" situata in via Buonvicini a Firenze.**

Con il presente disciplinare tecnico prestazionale si intende fornire una sostanziale guida alla realizzazione degli impianti elettrici e speciali a servizio del complesso.

Le opere hanno come oggetto la fornitura (ove previsto) e la posa in opera di tutti i materiali e apparecchiature (anche di quelle fornite dalla proprietà o da altre ditte incaricate per le parti specificatamente indicate) necessarie alla realizzazione degli impianti, secondo le condizioni, prescrizioni e norme contenute nel seguente disciplinare e suoi allegati, oltre al rispetto delle normative vigenti in materia, tali da rendere gli impianti completi e funzionanti a regola d'arte. La forma, le dimensioni e gli elementi costruttivi degli ambienti risultano dagli elaborati grafici allegati al bando di gara d'appalto.

Sono comprese nell'appalto tutte le opere di assistenza alla tracciatura ed il fissaggio di cavidotti, la realizzazione di sfondi e forature, ripristini; è compreso il fissaggio delle canalizzazioni e delle cassette incassate con malta cementizia, l'ancoraggio delle canalizzazioni e delle cassette a vista a mezzo di fori, tassellature e staffaggi in genere, le tinteggiature e quanto altro per dare l'opera finita a regola d'arte.

Sarà cura dell'appaltatore, prima della esecuzione, evidenziare sulle pareti, sui soffitti e sui pavimenti tutte le tracce occorrenti con l'indicazione delle dimensioni per l'approvazione della Direzione Lavori.

Sono comunque compresi negli oneri delle opere elettriche la realizzazione di basamenti e baggioli in muratura, carpenteria metallica per supporto, fissaggio o sospensione di apparecchiature elettriche, ecc.

### **Art. 2 – DESIGNAZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE E DEFINIZIONI RELATIVE GLI IMPIANTI**

Si definiscono IMPIANTI ELETTRICI gli impianti relativi alle reti di distribuzione energia, sia principale che ausiliaria, in bassa tensione.

Si definiscono IMPIANTI SPECIALI gli impianti con correnti deboli, ovvero gli impianti telematici, gli impianti di allarme incendio, gli impianti di sorveglianza, di segnalazione, di diffusione sonora, di chiamata e di automazione cancelli.

Gli impianti in oggetto saranno realizzati nell'edificio adibito al plesso Asilo nido "Ex Meyer, situati in via Buonvicini a Firenze.

I locali interessati si articolano su un piano seminterrato e su un piano fuori terra, oltre a spazi liberi ed aree esterne di pertinenza, ove si individuano:

- a) piano seminterrato: aule di attività ordinaria, corridoi, sala quadri elettrici, locali spogliatoi, locali di deposito e di servizio, servizi igienici, locale cucina;
- b) piano terra: aule di attività ordinaria, corridoi e atrio di ingresso, servizi igienici;
- c) area esterna: spazio verde, locali tecnici ( centrale termica ).

Nel presente progetto è prevista la realizzazione dei seguenti impianti:

#### **A) - IMPIANTI ELETTRICI ORDINARI**

- 1. quadri elettrici di fornitura energia e distribuzione;
- 2. distribuzione principale di alimentazione;
- 3. distribuzione secondaria per impianti di illuminazione e F.M;

4. impianti di illuminazione ordinaria;
5. impianti di illuminazione di sicurezza ( con telecontrollo centralizzato);
6. impianti di illuminazione esterna;
7. impianti elettrici locali tecnici;

**B) - IMPIANTI SPECIALI**

1. impianto di rilevazione e allarme incendi;
2. impianto telefonico e trasmissione dati (cablaggio strutturato);
3. impianto allarme antintrusione;
4. impianto di chiamata;
5. impianto antenna TV satellitare;
6. impianto citofonico;
7. impianto automazione cancello;

La Ditta Appaltatrice dovrà eventualmente provvedere, nei punti indicati come "predisposizioni", oltre alla preparazione delle vie dei cavi relative e dei punti terminali, ad eseguire comunque la stesura delle condutture necessarie e provvedere alla assistenza opportuna, per quanto di competenza, alle Ditte che eseguiranno i collegamenti e l'avviamento degli impianti, con le quali dovranno preventivamente coordinarsi per il programma operativo dei lavori; per i punti indicati come vie cavi, si intende che l'impresa installatrice degli impianti elettrici, dovrà realizzare tutte le canalizzazioni, dorsali e secondarie, necessarie alla stesura delle condutture da parte di terze ditte, con le quali si dovranno preventivamente coordinarsi per il programma operativo dei lavori.

Si riporta di seguito una descrizione di massima degli impianti da realizzare.

**1. IMPIANTI ELETTRICI ORDINARI:**

- a) quadri elettrici di fornitura energia e distribuzione – è prevista la fornitura e posa dei quadri descritti nei documenti tecnici;
- b) distribuzione principale di alimentazione – le linee di distribuzione dal locale contatori saranno realizzate con conduttori multipolari non propaganti l'incendio a bassa emissione di fumi e gas tossici tipo FG7(O)M1, posati in appositi cavidotti interrati; le linee di distribuzione principale saranno realizzate, con conduttori unipolari/multipolari multipolari non propaganti l'incendio a bassa emissione di fumi e gas tossici tipo FG7(O)M1, posati in passerella perforata installata sopra controsoffitto.  
Tutti gli impianti saranno disposti in tubazioni separate, saranno impiegate segregazioni con appositi setti separatori (sono ammesse esclusivamente componenti in dotazione di serie ai vari prodotti) in modo tale da permettere la posa separata anche dei conduttori relativi agli impianti speciali.
- c) distribuzione secondaria per impianti di illuminazione e F.M – per la distribuzione terminale alle varie utenze, si adopereranno conduttori unipolari non propaganti l'incendio a bassa emissione di fumi e gas tossici tipo N07G9-K oppure multipolari con guaina non propaganti l'incendio a bassa emissione di fumi e gas tossici tipo FG7(O)M1.
- d) impianti di illuminazione ordinaria – per gli apparecchi illuminanti destinati all'illuminazione ordinaria degli ambienti è prevista la fornitura e la posa in opera degli stessi; le tipologie sono esplicitamente indicate nelle tavole tecniche allegate e sono state individuate sulla base di criteri tecnico architettonici e sono quindi da ritenere vincolanti. L'illuminazione dei locali aule, ufficio e refettorio dovranno avere reattori elettronici dimmerabili e saranno gestiti da rilevatori di luminosità e movimento. I locali WC, sporzionamento, magazzini e ripostigli dovranno avere reattori elettronici e saranno gestiti da rilevatori di movimento.
- e) impianti di illuminazione di sicurezza (con telecontrollo centralizzato) – saranno realizzati con plafoniere idonee all'interfacciamento con sistema di controllo e supervisione dello stato di funzionamento ed autonomia di ogni singolo apparecchio, tramite centraline che dialogheranno con le plafoniere per mezzo di linea bus in cavo FM9OZ1 450/750V posato nelle canalizzazioni di distribuzione.  
Tutti gli apparecchi dotati di sorgente autonoma disporranno di accumulatori al nichel-cadmio ricaricabili alimentati alla tensione di rete tramite circuiti dedicati.  
Il sistema di illuminazione di sicurezza dovrà essere completato da una interfaccia HW/SW idonea alla trasmissione dei principali dati al sistema di supervisione territoriale.
- f) impianti di illuminazione esterna – sarà realizzata una illuminazione esterna perimetrale al

plesso con posa dei corpi illuminanti sul pavimento del marciapiede e un'illuminazione dell'area a verde con corpi illuminanti con sorgente a palo;

- g) impianti elettrici locali tecnici - sono costituiti dalla realizzazione dell'impianto illuminazione e prese di servizio dei vani e/o locali;

## 2. IMPIANTI SPECIALI:

Premesso che ove non specificatamente indicato tutti gli impianti speciali faranno capo alle rispettive centrali di gestione installate o previste in appositi locali indicati nelle planimetrie e che tutte le vie cavi dedicate agli impianti speciali avranno caratteristiche simili a quanto indicato per gli impianti elettrici; ciascun impianto di seguito indicato, sarà posato in dorsale entro apposite tubazioni in cavidotto sottopavimento e dedicata agli impianti speciali, i circuiti terminali avranno la propria ed esclusiva rete di canalizzazioni/tubazioni e condutture.

E' prevista la realizzazione di:

- h) impianto di rilevazione e allarme incendi - costituito da una centrale rivelazione gas e da i magneti per porta antincendio, dal relativo complesso di alimentazione dotato di riserva di carica e dalla rete relativa di collegamenti e di comunicazione remota alla centrale.
- i) impianto telefonico e trasmissione dati (cablaggio strutturato) - l'impianto trasmissione dati/telefonico sarà realizzato secondo la tipologia del cablaggio strutturato, tutte le derivazioni dell'impianto verranno eseguite in cavo UTP (Unshielded Twisted Pair) cat. 5E massima frequenza 100 Mbits/sec. (Ethernet 100baseT, 10baseT) su prese RJ45 cat. 5E secondo specifiche EIA/TIA T568A-B. Queste perverranno all'armadio rack denominato RK e posizionato nel locale portineria. Sull'armadio sarà installata l'apparecchiatura necessaria al collegamento verso l'esterno (Internet). Lo stesso dovrà essere predisposto per l'installazione di un centralino telefonico sul quale perverranno le linee telefoniche e ADSL. I dettagli di collegamento sono deducibili dagli elaborati progettuali, mentre le modalità degli allestimenti degli armadi rack con le relative apparecchiature necessarie, saranno valutate in corso d'opera dalla Direzione Lavori.
- j) impianto allarme antintrusione - l'impianto sarà costituito da una serie di sensori a doppia tecnologia suddivisi in più zone, da n. 1 sirena interna e da n.1 allarme ottico-acustico esterno autoalimentato, dalla centralina di gestione, da pulsantiera di inserimento-disinserimento allarme e relativo complesso di alimentazione dotato di riserva di carica e dalla rete relativa di collegamenti e comunicazione remota alla centrale.
- k) impianto antenna TV e satellitare - è prevista l'installazione di n.1 antenna televisiva completa atta alla ricezione di canali terrestri e n.1 antenna satellitare e di alcune prese TV interne. I cavi saranno posati entro le tubazioni degli impianti speciali.
- l) impianto citofonico - è prevista l'installazione di n.3 postazioni citofoniche interne e di n. 3 postazioni citofoniche esterne ; i cavi saranno posati entro passerelle impianti speciali.
- m) impianto automazione cancello - è prevista l'installazione di n. 2 cancelli a 2 ante a battente; l'impianto sarà costituito per ogni cancello da una centralina, coppia di fotocellule, 2 selettori a chiave e pulsantiera remota di attivazione.

## Art. 3 – OSSERVANZA DI LEGGI, DECRETI, REGOLAMENTI E NORME

Le prescrizioni, norme, leggi e condizioni da osservare nell'esecuzione del presente atto sono le seguenti:

- **il presente Disciplinare tecnico prestazionale di appalto;**
- **il Capitolato generale d'appalto delle opere pubbliche;**
- **D.lgs. 9 aprile 2008 n. 81** - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".
- **D.P.R. n. 302 del 19 Marzo 1956** - "Norme di prevenzione infortuni sul lavoro integrative a quelle generali emanate con Decreto del Presidente della Repubblica n. 547 del 27 Aprile 1955".
- **D.P.R. N. 303 del 19 Marzo 1956** - "Norme generali per l'igiene del lavoro".

- **D.P.R. n. 384 del 27 Aprile 1978** - Regolamento di attuazione dell'art. 27 della legge 30 Marzo 1971, n. 118 a favore dei mutilati e invalidi civili, in maniera di barriere architettoniche e trasporti pubblici.
- **Legge 18 Ottobre 1977 n. 791** - "Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità europee (73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione (*G.U. 2 novembre 1977, n. 298*).
- **Legge n. 186 del 1 Marzo 1968** - "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione ed impianti elettrici ed elettronici".
- **Decreto n. 37 del 22 Gennaio 2008** - "Norme per la sicurezza degli impianti".
- **D.P.R. n. 447 del 6 Dicembre 1991** - "Regolamento della Legge n. 46 del 5 Marzo 1990 in materia di sicurezza degli impianti".
- **D.P.R. n. 462 del 22 Ottobre 2001** - "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi".
- **Norma CEI 0-3 Fascicolo 2910 Edizione 1996** - "Legge 46/90 Guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e relativi allegati".
- **Norma CEI 0-10 Fascicolo 6366 Edizione 2002** - "Guida alla manutenzione degli impianti elettrici".  
tensione superiore a 1kV in corrente alternata".
- **Norma CEI 11-17 Fascicolo 3407R Edizione 1997** - "Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo".
- **Norma CEI 16-1 Fascicolo 3340H Edizione 1997** - "Individuazione dei conduttori isolati".
- **Norma CEI 16-2 CEI EN 60445 Fascicolo 5707 Edizione 2000** - "Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione. Identificazione dei morsetti degli apparecchi e delle estremità di conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico."
- **Norma CEI 16-3 CEI EN 60073 Fascicolo 3991 Edizione 1997** - "Principi fondamentali e di sicurezza per le interfacce uomo-macchina, la marcatura e l'identificazione. Principi di codifica per i dispositivi indicatori e per gli attuatori".
- **Norma CEI 16-4 CEI EN 60446 Fascicolo 5486 Edizione 2000** - "Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione. Individuazione dei conduttori tramite colori o codici numerici".
- **Norma CEI 16-6 Fascicolo 3014R Edizione 1997** - "Codice di designazione dei colori".
- **Norma CEI 16-7 Fascicolo 3087R Edizione 1997** - "Elementi per identificare i morsetti e la terminazione dei cavi".



- **Norma CEI 16-8 CEI EN 61293 Fascicolo 3088R Edizione 1997** - "Marcatura delle apparecchiature elettriche con riferimento ai valori nominali relativi alla alimentazione elettriche. Prescrizioni di sicurezza".
- **Norma CEI 17-113 CEI EN 60439-1** - "Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri b.t.).  
Parte 1: Regole generali."
- **Norma CEI 17-114 CEI EN 60439-2** - "Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri b.t.).  
Parte 1: Quadri di potenza."
- **Norma CEI 17-13/2 CEI EN 60439-2** - "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione).  
Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre".
- **Norma CEI 17-13/3 CEI EN 60439-3** - "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri b.t.).  
Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione ASD".
- **Norma CEI 20-14** - "Cavi isolati in polivinilcloruro per tensioni nominali da 1 a 3 kV".
- **Norma CEI 20-19** - "Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore 450/750V".
- **Norma CEI 20-19/1** - "Cavi isolati in gomma con tensione nominale non superiore 450/750V.  
Parte 1: Prescrizioni Generali".
- **Norma CEI 20-20/1** - "Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore 450/750V.  
Parte 1: Prescrizioni Generali".
- **Norma CEI 20-21** - "Calcolo delle portate dei cavi elettrici.  
Parte 1: In regime permanente (fattore di carico 100%)".
- **Norma CEI 20-22/0** - "Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio. Prova di propagazione della fiamma verticale di fili o cavi montati verticalmente a fascio.  
Parte 0: Generalità e scopo".
- **Norma CEI 20-22/2** - "Prove d'incendio su cavi elettrici.  
Parte 2: Prove di non propagazione dell'incendio".
- **Norma CEI 20-24** - "Giunzioni e terminazioni per cavi di energia".
- **Norma CEI 20-27** - "Cavi per energia e segnalamento. Sistema di designazione".
- **Norma CEI 20-28** - "Connettori per cavi di energia".
- **Norma CEI 20-33** - "Giunzioni e terminazioni per cavi d'energia a tensione  $U_0/U$  non superiore a 600/1000 V in corrente alternata e 750 V in corrente continua".
- **Norma CEI 23-3 CEI EN 60898** - "Interruttori automatici per la

protezione delle sovracorrenti per impianti domestici e similari”.

- **Norma CEI 23-12/1** - “Spine e prese per uso industriale.  
Parte 1: Prescrizioni generali”.
- **Norma CEI 23-26 CEI EN 60423**: “Tubi per installazioni elettriche.  
Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettatura per tubi e accessori.”.
- **Norma CEI 23-31** - “Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi”.
- **Norma CEI 23-39 CEI EN 50086-1**: “Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche.  
Parte 1: Prescrizioni generali”.
- **Norma CEI 23-42 CEI EN 61008-1** - “Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari.  
Parte 1: Prescrizioni generali”.
- **Norma CEI 23-44 CEI EN 61009-1** - “Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari.  
Parte 1: Prescrizioni generali”.
- **Norma CEI 23-49** - “Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari. Parte 2: Prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell’uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile”.
- **Norma CEI 23-50** - “Prese a spina per usi domestici e similari.  
Parte 1: Prescrizioni generali”.
- **Norma CEI 23-51** - “Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.
- **Norma CEI 23-58 CEI EN 50085-1** - “Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche  
Parte 1: Prescrizioni generali”.
- **Norma CEI 34-21 CEI EN 60598-1** - “Apparecchi di illuminazione.  
Parte 1: Prescrizioni generali e prove”.
- **Norma CEI 34-22 CEI EN 60598-2-22** - “Apparecchi di illuminazione.  
Parte 2-22: Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza”.
- **Norma CEI 34-23 CEI EN 60598-2-1** - “Apparecchi di illuminazione.  
Parte 2: Prescrizioni particolari. Apparecchi fissi per uso generale”.
- **Norma CEI 34-33 CEI EN 60598-2-3** - “Apparecchi di illuminazione.  
Parte 2: Prescrizioni particolari.  
Sezione 3: Apparecchi per illuminazione stradale”.
- **Norma CEI 44-5 CEI EN 60204-1** - “Sicurezza del macchinario.  
Equipaggiamento elettrico delle macchine.  
Parte 1: Regole generali”.

- **Norma CEI 64-8** - "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000V in corrente alternata e a 1.500V in corrente continua".
  - **CEI 64-8/1** - "Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali".
  - **CEI 64-8/2** - "Parte 2: Definizioni".
  - **CEI 64-8/3** - "Parte 3: Caratteristiche generali".
  - **CEI 64-8/4** - "Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza".
  - **CEI 64-8/5** - "Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici".
  - **CEI 64-8/6** - "Parte 6: Verifiche".
  - **CEI 64-8/7** - "Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari".
- **Norma CEI 64-12** - "Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario".
- **Norma CEI 64-14** - "Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori".
- **Norma CEI 64-50** - "Edilizia residenziale - Guida per l'esecuzione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati . Criteri generali".
- **Norma CEI 64-52** - "Edilizia ad uso residenziale e terziario - Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici Criteri particolari per edifici scolastici".
- **Norma CEI 64-53** - "Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri particolari per edifici ad uso prevalentemente residenziale".
- **Norma CEI 70-1 CEI EN 60529** - "Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)".
- **Norma CEI 79-2** - "Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per le apparecchiature".
- **Norma CEI 79-3** - "Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per gli impianti antieffrazione e antintrusione".
- **Norma CEI 79-10 CEI EN 50132-7** - "Impianti di allarme. Impianti di sorveglianza cctv da utilizzare nelle applicazioni di sicurezza. Parte 7: Guide di applicazione".
- **Norma CEI 79-11** - "Centralizzazione delle informazioni di sicurezza. Requisiti di sistema".
- **Norma CEI 79-14 CEI EN 50133-1** - "Sistemi d'allarme. Sistemi di controllo d'accesso per l'impiego in applicazioni di sicurezza. Parte 1: Requisiti dei sistemi".
- **Norma CEI 79-15 CEI EN 50131-1** - "Sistemi di allarme. Sistemi di

allarme intrusione.  
Parte 1: Prescrizioni generali”.

- **Norma UNI EN 12646-1:** “Illuminazione dei posti di lavoro - parte 1”  
Posti di lavoro in interni.
- **Norma UNI EN 12646-2:** “Illuminazione dei posti di lavoro - parte 2”  
Posti di lavoro in esterno.
- **Norma CEI UNEL 35024/1** - “Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1.000V in corrente alternata e 1.500V in corrente continua.  
Portate di corrente in regime permanente per posa in aria”.
- **Norma UNI 9795:2010** - “Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio. Progettazione, installazione ed esercizio”.
- **Norma UNI EN 54-1** - “Sistemi di rivelazione e di segnalazione d’incendio. Introduzione”.
- **Norma UNI EN 54-2** - “Sistemi di rivelazione e di segnalazione d’incendio. Centrale di controllo e segnalazione”.
- **Norma UNI EN 54-4** - “Sistemi di rivelazione e di segnalazione d’incendio. Apparecchiatura di alimentazione”.
- **Norma UNI EN 54-5** - “Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d’incendio. Rivelatori di calore. Rivelatori puntiformi con un elemento statico”.
- **Norma UNI EN 54-6** - “Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d’incendio. Rivelatori di calore. Rivelatori velocimetrici di tipo puntiforme senza elemento statico”.
- **Norma UNI EN 54-7** - “Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d’incendio. Rivelatori puntiformi di fumo. Rivelatori funzionanti secondo il principio della diffusione della luce, della trasmissione della luce o della ionizzazione”.
- **Norma UNI EN 54-8** - “Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d’incendio. Rivelatori di calore a soglia di temperatura elevata”.
- **Norma UNI EN 54-9** - “Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d’incendio. Prove di sensibilità su focolari tipo”.
- **Norme UNI EN 81.1** – “Regole di sicurezza per la costruzione e l’installazione degli ascensori” Ascensori Elettrici
- **Norme UNI EN 81.2** – “Regole di sicurezza per la costruzione e l’installazione degli ascensori” Ascensori Idraulici
- **Norme UNI EN 81.3** – “Regole di sicurezza per la costruzione e l’installazione degli ascensori” Montacarichi Elettrici e Idraulici
- **Direttiva Europea 95/16/CE** – “Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio del 29 giugno 1995 per il ravvicinamento delle legislazioni agli Stati membri relative agli ascensori”
- **D.P.R. 30 aprile 1999 n° 162** – “Regolamento recante norme per

l'attuazione della direttiva 95/16/CEE sugli ascensori e di semplificazione dei procedimenti per la concessione del nulla osta per ascensori e montacarichi, nonché della relativa licenza di esercizio".

- **D.M. 14 giugno 1989 n. 236** – Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica e sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche.
- Tabelle unificazione elettrica Unel.
- Disposizioni dell'Ente erogatore dell'energia elettrica (Enel, ecc.).
- Disposizioni ISPESL.
- Disposizioni A.S.L.
- Disposizioni Comunali.
- Disposizioni del comando Provinciale dei Vigili del Fuoco (VVF)

Al termine dei lavori la Ditta appaltatrice dovrà rilasciare la regolare Dichiarazione di Conformità di quanto eseguito in ottemperanza alle vigenti disposizioni di Legge.

Sarà sempre cura della Ditta Appaltatrice fornire la certificazione di rispondenza alle norme CEI 17-13 dei quadri installati (tale certificazione dovrà essere in ogni caso redatta dal costruttore dei quadri stessi).

L'impresa appaltatrice dovrà inoltre fornire gli elaborati grafici di "AS BUILT" degli impianti realizzati.

#### **Art 4 - DOCUMENTAZIONE TECNICA A CARICO DELL'APPALTATORE**

Nell'esecuzione degli impianti l'Appaltatore è tenuto a rispettare le norme di cui al Decreto del 22.01.2008, n° 37 "Norme per la sicurezza degli impianti".

In particolare l'Appaltatore e/o installatore è tenuto alla perfetta esecuzione a regola d'arte degli impianti, utilizzando allo scopo materiali e/o componenti parimenti costruiti a regola d'arte.

Ai fini e per gli effetti di quanto stabilito dalle norme sulla sicurezza degli impianti, di cui del Decreto n°37 del 22.01.08, saranno considerati costruiti a regola d'arte i materiali ed i componenti costruiti nel rispetto della vigente legislazione tecnica in materia di sicurezza nonché secondo le norme tecniche per la salvaguardia della sicurezza emanate dall'U.N.I. (Ente Italiano di Unificazione) e dal C.E.I (Comitato Elettrotecnico Italiano).

Ai fini di quanto sopra si intendono parimenti costruiti a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente legislazione tecnica nonché alle norme tecniche emanate dall'U.N.I. e dal C.E.I.

Sono a carico dell'Appaltatore gli oneri per le approvazioni e autorizzazioni, sia preventive che a lavori ultimati, che fossero necessarie per l'esecuzione dei lavori, o per l'esercizio degli impianti medesimi, o richiesti dalla particolare destinazione d'uso dei locali di cui al presente appalto.

Secondo quanto disposto dall'art. 7 del Decreto 22.01.08, n° 37, al TERMINE DEI LAVORI L'IMPRESA APPALTATRICE E/O INSTALLATRICE È TENUTA A RILASCIARE AL COMMITTENTE DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ relativamente agli IMPIANTI REALIZZATI, ai fini della successiva manutenzione degli impianti.

Al termine dei lavori l'Appaltatore è tenuto inoltre a fornire quanto previsto negli specifici Capitolati Tecnici nonché gli AS BUILT di quanto realizzato, in particolare gli elaborati progettuali dovranno essere riconsegnati dalla ditta appaltatrice opportunamente aggiornati secondo quanto costruito.

## Capo II – Caratteristiche tecniche degli impianti

### Art. 5 - DATI TECNICI DI PROGETTO

- **DISTRIBUZIONE PRIMARIA**

In presenza di fornitura Enel in bt 380V trifase con neutro 50Hz si determina un sistema di 1ª categoria e del tipo TT.

- **CORRENTE DI CORTO CIRCUITO**

In presenza di fornitura Enel in bassa tensione si ipotizzano correnti di corto circuito nel punto di consegna non superiori a **10 kA** a 380V .

- **PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI**

Devono essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse).

Per la protezione contro i contatti indiretti ogni impianto elettrico utilizzatore deve avere un proprio impianto di terra.

A tale impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazioni e carcasse metalliche accessibili destinate ad adduzione, distribuzione e scarico, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensioni esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

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

Elementi di un impianto di terra

Per ogni edificio contenente impianti elettrici deve essere opportunamente previsto un impianto di messa a terra (impianto di terra locale) che deve soddisfare le prescrizioni delle vigenti norme CEI 11-1 e 64-8. Tale impianto deve essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza; esso comprende:

a) il dispersore (costituito da uno o più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno) che realizza il collegamento elettrico con la terra;

b) il conduttore di terra, non in intimo contatto con il terreno, destinato a collegare i dispersori fra di loro e al collettore (o nodo) principale di terra.

I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno, debbono essere considerati a tutti gli effetti, dispersori per la parte interrata e conduttori di terra per la parte non interrata (o comunque isolata dal terreno);

c) il conduttore di protezione, partente dal collettore di terra, e 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 comunque accessibili. E' vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 6 mmq. Nei sistemi TN-S il conduttore di neutro non può essere utilizzato come conduttore di protezione;

d) il collettore (o nodo) principale di terra nel quale confluiscono i conduttori di terra, di protezione , di equipotenzialità;

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).

- **COORDINAMENTO DELL'IMPIANTO DI TERRA CON DISPOSITIVI DI INTERRUZIONE**

Una volta eseguito l'impianto di messa a terra, la protezione contro i contatti indiretti deve essere realizzata attuando il coordinamento fra l'impianto di messa a terra e interruttori automatici (magnetotermici e/o differenziali).

Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con interruttori che assicurino l'apertura dei circuiti da proteggere non appena eventuali correnti di guasto creino situazioni di pericolo.

Nel caso specifico, affinché il coordinamento sia efficiente, deve essere osservata la relazione:

$$R_t < 50/I_d$$

dove  $R_t$  è il valore in ohm della resistenza di terra nelle condizioni più sfavorevoli  $I_d$  il più elevato fra i valori in ampère delle correnti differenziali nominali di intervento dei dispositivi di protezione dei singoli impianti utilizzatori.

#### • **PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE**

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

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

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 di trasmettere in regime permanente). Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione devono avere una corrente nominale ( $I_n$ ) compresa fra la corrente di impiego del conduttore ( $I_b$ ) e la sua portata nominale ( $I_z$ ) ed una corrente di funzionamento ( $I_f$ ) minore o uguale a 1,45 volte la portata ( $I_z$ ). In tutti i casi devono essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad I_f \leq 1.45 I_z$$

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

Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell'impianto in tempi sufficientemente brevi per garantire nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose.

Essi devono avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

La protezione deve essere assicurata sia per le correnti di corto circuito massimo sia per le correnti di corto circuito minimo:

$$I_{cc} \text{ (della linea)} < I_{cc} \text{ (dell'interruttore)}$$

Deve inoltre essere soddisfatta la relazione (Verifica dell'energia specifica passante):

$$I^2 t \leq k^2 s^2$$

Essendo:

- $I$  = Corrente di corto circuito in valore efficace.
- $t$  = Durata in secondi.
- $s$  = Sezione del conduttore in mmq.
- $k$  = Parametro pertinente il tipo di isolante del cavo impiegato.

#### • **PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI**

La protezione contro i contatti diretti consiste nelle misure intese a proteggere le persone contro i pericoli risultanti dal contatto con parti attive.

In linea generale le parti attive devono essere poste entro involucri o dietro barriere tali da assicurare almeno il grado di protezione IP2X, inteso nel senso che il "dito di prova" non possa toccare parti in tensione; 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 separazioni delle parti attive, nelle condizioni di servizio prevedibili, tenuto conto delle condizioni ambientali.

Il grado di protezione minimo richiesto è, in linea generale, IP40.

Nelle zone tecniche è richiesto un grado di protezione IP44/55.

**Art. 6 - CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI.**

- I locali destinati all'accoglimento degli alunni sono stati assimilati a locali di tipo ordinario in quanto, in base alle definizioni delle norme CEI, non esistono al loro interno condizioni speciali che impongano particolari precauzioni di installazione o limitazioni nella scelta e nell'impiego di macchinari, apparecchiature e condutture.

Gli impianti dovranno essere realizzati nel rispetto delle prescrizioni di cui alle norme CEI 64-8 con utilizzo di tubazioni e/o guaine in PVC autoestinguente (incassate sottointonaco e/o sottopavimento o a vista entro vani controsoffittati).

- I locali ad uso bagno sono da considerare ambiente particolari rientranti fra quelli definiti dalle norme CEI 64-8/7 Sezione 701; nei suddetti locali deve essere posta particolare cura nella scelta ed installazione dei singoli componenti, tenendo conto della necessità di dover osservare, nella collocazione delle apparecchiature ed utilizzi, le distanze di rispetto prescritte.
- I locali ad uso ufficio, servizi e similari sono da considerare ambienti di tipo ordinario in quanto, in base alle definizioni delle norme CEI, non esistono al loro interno condizioni speciali che impongano particolari precauzioni di installazione o limitazioni nella scelta e nell'impiego di macchinari, apparecchiature e condutture.

Gli impianti potranno essere realizzati in esecuzione ordinaria con utilizzo di tubazioni e/o guaine in PVC autoestinguente (incassate sottointonaco e/o sottopavimento o a vista entro vani controsoffittati).

- Nei locali tecnologici (locale tecnico, ecc.) gli impianti dovranno essere realizzati in esecuzione stagna con grado di protezione IP44/55 utilizzando tubazioni in pvc serie pesante e/o tubo acciaio zincato (TAZ) posate esternamente a vista.
- Nel computo metrico di progetto sono stati previsti attuatori in custodia sottovetro frangibile per la disattivazione (parziale o totale, a seconda delle specifiche necessità definibili solo in fase realizzativa) dell'energia elettrica.
- In tutti i vari ambienti sono stati previsti dei corpi illuminanti autonomi per luce di sicurezza atti ad entrare automaticamente ed istantaneamente in funzione al mancare della tensione elettrica; tali corpi illuminanti dovranno avere autonomia minima di 1 ora e tempo di ricarica non superiore alle 12 ore. In corrispondenza delle uscite e delle vie di esodo dovranno essere garantiti i livelli di illuminamento minimi richiesti dalle norme pari a 5 lux; negli altri ambienti sarà sufficiente garantire un livello di illuminamento medio di 2 lux.
- Per quanto relativo all'illuminazione ordinaria i livelli di illuminamento minimi non dovranno essere inferiori a quelli richiesti dalle norme UNI EN12464-1.



### Capo III – QUALITA' E TIPOLOGIE TECNICHE DEI MATERIALI

#### Art. 7 - STANDARD DI QUALITA' E PROVENIENZA MATERIALI

Si elencano le marche dei componenti principali previsti per la realizzazione dell'impianto:

CARPENTERIE QUADRI ELETTRICI :	BTICINO – ABB – SCHNEIDER ELECTRIC
INTERRUTTORI SCATOLATI:	BTICINO – ABB – SCHNEIDER ELECTRIC
INTERRUTTORI MODULAR, RELE' ecc:	BTICINO – ABB – SCHNEIDER ELECTRIC
CAVI E CONDUTTORI:	A MARCHIO DI QUALITA'
TUBAZIONI PVC:	GEWISS – SAREL – DIELECTRIX - INSET
TUBAZIONI ACCIAIO ZINCATO:	RTA – TEAFLEX
PASSERELLE A FILO DI ACCIAIO:	CABLOFIL – CARPANETO – ARNO CANALI
CANALIZZAZIONI METALLICHE:	CABLOFIL – CARPANETO – ARNO CANALI
CANALIZZAZIONI ISOLANTI:	CANALPLAST – ARNOCANALI – BOCCHIOTTI
APPARECCHI DI COMANDO MODULARI:	BTICINO – VIMAR – LEGRAND
PRESE CON INTERRUTTORE DI BLOCCO:	PALAZZOLI – ILME – GEWISS
SCATOLE DI DERIVAZIONE:	GEWISS – ILME – ARNOCANALI - AVE
CORPI ILLUMINANTI:	FILIPPI – NOVALUX – PRISMA - ESEDRA
IMPIANTO ILLUMINAZIONE SICUREZZA:	OVA – BEGHELLI
IMPIANTO RILEVAZIONE INCENDIO:	ESSER – NOTIFIER
IMPIANTO CITOFONICO:	BTICINO – URMET
IMPIANTO ALLARME ANTINTRUSIONE.	HONEYWELL – ADEMCO

I materiali impiegati per la realizzazione degli impianti dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- conformità alle rispettive NORME CEI;
- dimensioni unificate secondo le tabelle UNEL;
- Marchio Italiano di Qualità (IMQ) quando previsto;

Tutti i materiali, inoltre, dovranno essere idonei all'uso ed all'ubicazione cui sono destinati, con particolare riferimento, termiche, chimiche, meccaniche e climatologiche.

## **Art. 8 – QUADRI ELETTRICI**

Tutti i quadri dovranno essere realizzati con strutture aventi un grado di protezione contro la penetrazione di corpi liquidi e solidi come indicato sugli schemi elettrici. Con le segregazioni interne aperte i quadri elettrici dovranno avere internamente un grado di protezione minimo pari ad IPXXB perciò tutte le parti attive dovranno essere poste dietro barriere idonee o entro involucri protettivi (coprimerminali, coprimermetti, calotte di protezione per strumenti e commutatori, etc.). Le barriere e gli schermi posti a protezione delle parti attive dovranno essere in materiale trasparente per facilitare la verifica del serraggio delle connessioni. L'apertura delle segregazioni interne dovrà essere effettuata esclusivamente da personale addestrato, perciò possibile esclusivamente con l'uso di un attrezzo. In particolare le operazioni di esercizio ordinario, quali comando di interruttori, sostituzione di fusibili e di lampade, regolazione e ripristino di relè etc., dovranno essere effettuabili direttamente dal fronte dei quadri senza bisogno di dover accedere all'interno degli stessi o rimuovere le segregazioni. All'interno dei quadri tutte le connessioni e le derivazioni, dovranno essere effettuate su apposite barrature, o morsettiere, o dovranno essere eseguite con dispositivi idonei. Tutti i cablaggi dovranno essere eseguiti con cavo unipolare H07Z1-K di sezione coordinata con l'interruttore di protezione posto a monte. I cavi dovranno avere colorazione distinta per ognuna delle tre fasi, per il neutro, per i conduttori di protezione e per i conduttori dei circuiti ausiliari. La linea d'alimentazione di ogni quadro si dovrà attestare direttamente sull'interruttore generale e nel tratto interno al quadro dovrà essere realizzata con caratteristiche di isolamento doppio o rinforzato. Sulle pannellature dei quadri dovranno essere installate delle targhette recanti l'indicazione del circuito alimentato dall'interruttore a cui sono riferite. Le aperture modulari formatesi sulle pannellature dei quadri dove non sono presenti apparecchiature, dovranno essere chiuse con appositi coprimermodulo. All'interno di ogni quadro generale dovrà essere posta una barra di terra sulla quale dovranno essere collegati i conduttori di protezione ed equipotenziali. Nelle immediate vicinanze dei quadri dovranno essere posti i relativi schemi elettrici. I quadri elettrici dovranno essere conformi a quanto richiesto dalla Norma C.E.I.17-13.

## **Art. 9 – INTERRUITORI PER QUADRI ELETTRICI, CONDUTTORI E CAVI**

### **Interruttori modulari**

Gli interruttori automatici e non automatici previsti all'interno dei quadri elettrici, per il comando e la protezione delle linee di alimentazione, dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- tipo modulare adatti alla installazione su guida DIN;
- dimensione modulare, per ogni polo, con larghezza di 17,5mm e profondità di 68mm;
- energia specifica passante inferiore od uguale all'energia sopportata dalla linea dorsale e dalle derivazioni fino al dispositivo di protezione successivo (energia sopportata dal cavo K2\*S2)
- protezione contro le sovracorrenti ed i contatti indiretti della linea dorsale e delle derivazioni.

Il potere di interruzione è riportato sugli schemi allegati.

### **Conduttori e cavi**

I conduttori unipolari a semplice isolamento dovranno essere del tipo H07G9-K a bassa emissione di fumi e gas tossici per posa all'interno di tubazioni o canalizzazioni isolanti con grado di protezione minimo IP40.

I cavi ad isolamento rinforzato, dovranno essere del tipo FG7(O)M1 per posa all'interno di cavidotti sottopavimento e del tipo FG7(O)R per posa all'interno di cavidotti interrati.

I conduttori dovranno avere le seguenti colorazioni:

- fase marrone, grigio cenere e nero;
- neutro blu;
- protezione ed equipotenziali giallo-verde.

### **Art 10 – TUBAZIONI ISOLANTI**

Le tubazioni metalliche zincate (TAZ) in esecuzione esterna dovranno essere costituite dai seguenti componenti ed avere le seguenti caratteristiche:

- tubazioni rigide in metallo zincato;
- curvabili a freddo con l'ausilio di apposita apparecchiatura piegatubi;
- raccordi ad innesto;
- accessori di ancoraggio del tipo a collare non riapribile con le mani (distanza circa 80cm);
- grado di protezione IP67;
- norme di riferimento CEI EN 50086.

Le tubazioni corrugate doppia parete (HDPE) in esecuzione da incasso sottopavimento o interrate dovranno essere costituite dai seguenti componenti ed avere le seguenti caratteristiche:

- tubo corrugato doppia parete colore rosso esternamente e nero internamente per gli impianti elettrici e blu esternamente e nero internamente per gli impianti speciali;
- serie pesante con resistenza agli urti di 450 - 750 Nw;
- manicotti di giunzione e tirafilo;
- norme di riferimento CEI EN 50086-2-4/A1 CEI 23-46;V1.

Le tubazioni incassate (PVC) in esecuzione esterna dovranno essere costituite dai seguenti componenti ed avere le seguenti caratteristiche:

- tubazioni rigide in materiale plastico autoestinguente;
- serie pesante con resistenza agli urti di 750 Nw;
- curvabili a freddo con l'ausilio della "molla curvatubi";
- raccordi ad innesto;
- accessori di ancoraggio del tipo a collare non riapribile con le mani (distanza circa 80cm);
- grado di protezione IP55;
- norme di riferimento C.E.I. 23-8.

Le tubazioni isolanti (PVC) in esecuzione da incasso dovranno essere costituite dai seguenti componenti ed avere le seguenti caratteristiche:

- tubazioni flessibili in materiale plastico autoestinguente;
- serie pesante con resistenza agli urti di 750 Nw;
- grado di protezione IP40;
- norme di riferimento C.E.I. 23-8, C.E.I. 23-39.

### **Art. 11 – CUSTODIE IP 55 E PRESE INTERBLOCCATE**

Le custodie portapparecchi isolanti, in esecuzione esterna, aventi grado di protezione IP55 dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- grado di protezione IP55;
- ingresso-uscita dei conduttori mediante tubo con pressatubo autoestinguente;
- possibilità di accoppiamento dei singoli componenti in batterie;
- corpo in resina melamminica rinforzata autoestinguente;
- resistenza al calore ed alla fiamma;
- resistenza agli agenti atmosferici, chimici ad agli urti;
- guarnizioni di tenuta in elastomero antinvecchiante;
- coperchio di chiusura fissato con viti in acciaio inox.

Le prese interbloccate dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- portata 16A o 32A;
- esecuzione 2P+T, 3P+T e 3P+N+T;
- custodia e frutti in materiale plastico termoisolante autoestinguente;
- presa CEE dotata di coperchio a molla con colore distintivo della

- tensione d'impiego del tipo a ghiera con guarnizione;
- grado di protezione minimo IP55;
- interruttore rotativo;
- blocco meccanico che impedisce la chiusura dell'interruttore a spina estratta e l'estrazione della spina ad interruttore chiuso;
- portafusibili a tappo per fusibili cilindrici accessibile solo ad interruttore disinserito.

#### **Art. 12 – CASSETTE DI DERIVAZIONE**

Le cassette di derivazione dovranno avere le stesse caratteristiche delle condutture sulle quali dovranno essere installate e le connessioni dei conduttori dovranno essere realizzate con morsetti a molla conica od a pressione tramite vite o simili con mantello isolante.

In particolare dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- coperchi fissati tramite viti;
- lati lisci e gli innesti con le tubazioni o i cavi ad isolamento rinforzato realizzati unicamente utilizzando appositi raccordi.
- Le cassette metalliche dovranno essere collegate all'impianto di protezione.

## **Capo IV – VERIFICHE, PROVE IN CORSO D’OPERA E COLLAUDO DEFINITIVO – VALUTAZIONE DELLE OPERE**

### **Art. 13 - PROVE DEI MATERIALI – ACCETTAZIONE**

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

Le spese inerenti a tali prove non saranno a carico della stazione appaltante, la quale si assumerà le sole spese per fare eventualmente assistere alle prove i propri incaricati.

Non saranno richieste in genere prove per i materiali contrassegnati con il Marchio di Qualità Italiano o equivalenti ai sensi della Legge n.791 del 18 ottobre 1977.

I materiali dei quali sono stati richiesti i campioni potranno essere posti in opera solo dopo l'accettazione da parte della stazione appaltante, la quale dovrà dare il proprio responso entro 7 giorni dalla presentazione dei campioni.

La ditta appaltatrice non dovrà porre in opera materiali rifiutati dalla stazione appaltante, provvedendo quindi ad allontanarli dal cantiere.

### **Art. 14 - VERIFICHE E PROVE IN CORSO D’OPERA DEGLI IMPIANTI**

Durante il corso dei lavori, la stazione appaltante si riserva di eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti o parti degli stessi, in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni del presente Disciplinare Tecnico Prestazionale e del Progetto approvato.

Le verifiche potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute (posizioni, percorsi, ecc.), nonché in prove di isolamento e di funzionamento e in tutto quello che può essere utile allo scopo sopra accennato.

Dei risultati delle verifiche e delle prove preliminari di cui sopra, si dovrà compilare regolare verbale.

### **Art. 15 - DISPOSIZIONI RELATIVE ALLA CONSEGNA ED AL COLLAUDO DEGLI IMPIANTI**

Dopo l'ultimazione dei lavori ed il rilascio del relativo certificato da parte della stazione appaltante, questa ha la facoltà di prendere in consegna gli impianti, anche se il collaudo definitivo degli stessi non abbia ancora avuto luogo.

In tal caso, la presa in consegna degli impianti da parte della stazione appaltante, dovrà essere preceduta da una verifica provvisoria degli stessi, che abbia avuto un esito favorevole.

Tale verifica provvisoria dovrà accertare:

- che gli impianti siano in condizione di potere funzionare normalmente;
- che siano state rispettate le vigenti norme di Legge per la prevenzione degli infortuni;
- lo stato di isolamento dei circuiti;
- la continuità elettrica dei circuiti;
- il grado di isolamento e le sezioni dei conduttori;
- l'efficienza dei comandi e delle protezioni nelle condizioni di massimo carico previsto;
- l'efficienza delle protezioni contro i contatti indiretti;

La verifica provvisoria ha lo scopo di consentire, in caso di esito favorevole, l'inizio del funzionamento degli impianti ad uso degli utenti a cui sono destinati.

Ad ultimazione della verifica provvisoria, la stazione appaltante prenderà in consegna gli impianti con regolare verbale.

### **Art. 16 - COLLAUDO DEFINITIVO DEGLI IMPIANTI**

Il collaudo definitivo deve iniziarsi entro il termine stabilito dal Capitolato Speciale d'Appalto e, in difetto, non oltre sei mesi dalla data del Certificato di ultimazione dei lavori.

Il collaudo definitivo dovrà accertare che gli impianti ed i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, siano in tutto corrispondenti a quanto precisato nel Capitolato Speciale d'Appalto, tenuto conto di eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'impianto stesso.

Ad impianto ultimato si deve provvedere alle seguenti verifiche di collaudo:

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

In particolare nel **collaudo definitivo** si effettueranno le seguenti verifiche:

- osservanza delle norme tecniche generali;
- corrispondenza degli impianti e lavori tutte le prescrizioni specifiche richiamate negli art. inerenti l'appalto specifico;
- che i materiali impiegati nell'esecuzione degli impianti, dei quali, in base a quanto indicato nell'**art. 13**, siano stati presentati i campioni, siano corrispondenti ai campioni stessi;
- infine, nel collaudo definitivo dovranno ripetersi i controlli prescritti per la verifica provvisoria.

Per il Collaudo definitivo verrà redatto apposito verbale.

### **Art. 17 - PROVE E VERIFICHE DA EFFETTUARSI NEI COLLAUDI**

#### **• Esame a vista**

L'Esame a vista dovrà accertare che gli impianti realizzati rispettino le norme generali, le norme per gli impianti di terra e le norme di riferimento rispetti al tipo di impianto.

Si dovrà accertare che il materiale elettrico sia conforme alle relative norme, sia scelto correttamente ed installato in modo conforme alle prescrizioni normative e non presenti danni visibili che possano compromettere la sicurezza.

Tra i controlli a vista devono essere effettuati i controlli relativi a:

- protezioni, misura di distanze nel caso di protezioni con barriere;
- presenza di adeguati dispositivi di sezionamento ed interruzione, polarità, scelta del tipo di apparecchi e misure di protezione adeguate alle influenze esterne, identificazione dei conduttori di neutro e di protezione, fornitura di schemi e di cartelli ammonitori, identificazione di comandi e protezioni, collegamenti dei conduttori.

E' opportuno che tali esami inizino durante il corso dei lavori.

#### **• Verifica del tipo e dimensionamento dei componenti dell'impianto e dell'apposizione dei contrassegni di identificazione**

Si deve verificare che tutti i componenti dei circuiti messi in opera nell'impianto utilizzatore siano del tipo adatto alle condizioni di posa e alle caratteristiche dell'ambiente, nonché correttamente dimensionati in relazione ai carichi reali in funzionamento contemporaneo, o, in mancanza di questi, in relazione a quelli convenzionali.

Per cavi e conduttori si deve controllare che il dimensionamento sia fatto in base alle portate indicate nelle tabelle CEI-UNEL; inoltre si deve verificare che i componenti siano dotati dei debiti contrassegni di identificazione, ove prescritti.

#### **• Verifica della sfilabilità dei cavi**

Si deve estrarre uno o più cavi dal tratto compreso tra due cassette o scatole successive e controllare che questa operazione non abbia provocato danneggiamenti agli stessi.

La verifica eseguita su tratti di tubo o condotto per una lunghezza pari complessivamente ad una percentuale tra l'1% ed il 5% della lunghezza totale.

A questa verifica prescritta dalle norme CEI 11-11 (Impianti elettrici degli edifici civili) si aggiungono, per gli impianti elettrici negli edifici prefabbricati e costruzioni modulari, anche quelle relative al rapporto tra diametro interno del tubo o condotto e quello del cerchio circoscritto al fascio di cavi in questo contenuto, e al dimensionamento dei tubi o condotti.

Quest'ultima si deve effettuare a mezzo apposita sfera, come descritto dalle norme per gli impianti sopradetti.

#### **• Misura della resistenza d'isolamento**

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

bassissima tensione di sicurezza; circa 500 V in caso di misura su parti di impianto di 1° categoria.

La misura si deve effettuare tra l'impianto (collegando insieme tutti i conduttori attivi) e il circuito di terra, e fra ogni coppia di conduttori tra loro.

Durante la misura gli apparecchi utilizzatori devono essere disinseriti; la misura è relativa a ogni circuito, intendendosi per tale la parte di impianto elettrico protetto dallo stesso dispositivo di protezione.

I valori minimi ammessi per costruzioni tradizionali sono:

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

I valori minimi ammessi per costruzioni prefabbricate sono:

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

#### ▪ **Misura delle cadute di tensione**

La misura delle cadute di tensione deve essere eseguita tra il punto di inizio dell'impianto ed il punto scelto per la prova; si inseriscono un voltmetro nel punto iniziale ed un altro nel secondo punto (i due strumenti devono avere la stessa classe di precisione).

Devono essere alimentati tutti gli apparecchi utilizzatori che possono funzionare contemporaneamente: nel caso di apparecchiature con assorbimento di corrente istantaneo si fa riferimento al carico convenzionale scelto come base per la determinazione della sezione delle condutture.

Le letture dei due voltmetri si devono eseguire contemporaneamente e si deve procedere poi alla determinazione della caduta di tensione percentuale.

#### • **Verifica delle protezioni contro i corto circuiti e i sovraccarichi**

Si deve controllare che:

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

#### ▪ **Verifica delle protezioni contro i contatti indiretti**

Devono essere eseguite le verifiche dell'impianto di terra descritte nelle norme per gli impianti di messa a terra. (norme CEI 64-8).

Per gli impianti soggetti alla disciplina del D.P.R. 547/55 va effettuata la denuncia degli stessi all'ISPESL e A.S.L. a mezzo apposito modulo, fornendo gli elementi richiesti.

Si devono effettuare le seguenti verifiche:

- esame a vista dei conduttori di terra e di protezione; andranno controllate sezioni, materiali e modalità di posa, nonché lo stato di conservazione sia dei conduttori stessi che delle giunzioni; si deve controllare che i conduttori di protezione assicurino il collegamento tra i conduttori di terra ed il morsetto di terra degli utilizzatori fissi ed il contatto di terra delle prese a spina.
- eseguire la misura del valore di resistenza di terra dell'impianto, utilizzando un dispersore ausiliario ed una sonda di tensione con appositi strumenti di misura o con il metodo voltamperometrico. La sonda di tensione ed il dispersore ausiliario vanno posti ad una sufficiente distanza dall'impianto di terra e tra loro; si possono ritenere ubicati in modo corretto quando sono sistemati ad una distanza dal suo contorno pari a 5 volte la dimensione massima dell'impianto stesso; quest'ultima nel caso di semplice dispersore a picchetto può assumersi pari alla sua lunghezza. Una pari distanza va mantenuta tra la sonda di tensione ed il dispersore ausiliario.
- controllo in base ai valori misurati del coordinamento degli stessi con l'intervento nei tempi previsti dei dispositivi di massima corrente o differenziale, per gli impianti con fornitura in media tensione, detto valore va controllato in base a quello della corrente convenzionale di terra, da richiedersi al distributore di energia elettrica.
- quando necessario, devono effettuarsi le misure delle tensioni di contatto e di passo, a cura di professionisti, ditte o enti abilitati e secondo le istruzioni delle norme CEI 64-8.
- nei locali bagno deve essere eseguita la verifica della continuità del collegamento

equipotenziale tra le tubazioni metalliche di adduzione e di scarico delle acque, tra le tubazioni e gli apparecchi sanitari, tra il collegamento equipotenziale ed il conduttore di protezione. Detto controllo è da eseguirsi prima della eventuale muratura delle tubazioni.

#### **Art. 18 - NORME GENERALI PER LE VERIFICHE**

- Per le prove di funzionamento e rendimento delle apparecchiature e degli impianti, prima di iniziarle, il collaudatore dovrà verificare che le caratteristiche dell'energia elettrica di alimentazione, disponibile al punto di consegna (in special modo tensione, frequenza e potenza disponibile) siano conformi a quelle previste nel Capitolato speciale d'Appalto e cioè quelle in base alle quali furono progettati ed eseguiti gli impianti. In caso di non conformità, le prove dovranno essere rinviate fino a quando sia possibile disporre delle caratteristiche contrattualmente previste, purché la dilazione dei tempi non sia superiore a 30 giorni.
- Per le verifiche in corso d'opera, per quella provvisoria a ultimazione dei lavori e per il collaudo definitivo, la ditta appaltatrice è tenuta, a richiesta della stazione appaltante, a mettere a disposizione normali apparecchiature e strumenti adatti per le misure necessarie, senza potere per ciò vantare diritti e maggiori compensi.

#### **Art. 19 - GARANZIA DEGLI IMPIANTI**

Se non diversamente disposto dal Capitolato speciale d'appalto, la garanzia è fissata entro 12 mesi dalla data di approvazione del certificato di collaudo definitivo.

Si intende, per garanzia degli impianti, entro il termine precisato, l'obbligo che incombe alla ditta appaltatrice di riparare tempestivamente, a sue spese, comprese quelle di verifica, tutti i guasti e le imperfezioni che si manifestano negli impianti per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetto di montaggio.

#### **Art. 20 - VERIFICHE PRESTAZIONALI DEGLI IMPIANTI**

Dopo l'ultimazione dei lavori la ditta esecutrice deve realizzare le prove di prestazione degli impianti sia ordinari che speciali.

Tali prove devono fare riferimento alle normative e legislazioni vigenti in merito.

In particolare:

- **Apparecchi illuminanti;** devono essere eseguite le prove secondo le modalità previste dalla norma UNI 10380, dalla norma UNI 10380/A1 (illuminamento medio, rapporto I<sub>min</sub>/I<sub>med</sub>, luminanza, ecc..), dovrà essere rilasciato un documento riportante l'esito delle misurazioni;
- **Impianto trasmissione dati;** devono essere eseguite prove di efficienza e velocità di trasmissione nel rispetto della categoria richiesta ( 5E ); dovrà essere rilasciato un certificato di collaudo;

#### **Art. 21 - VALUTAZIONE PER LE OPERE A MISURA**

Nel caso di opere a misura gli impianti elettrici e speciali andranno valutati nel modo seguente:

- **per i punti di consegna** – per punto di utilizzazione secondo esecuzione e relativa voce di Elenco Prezzi;
- **per tubazioni, passerelle portacavi e canali multifunzionali** – per metro lineare di canalizzazione, canale e passerella effettivamente posto in opera secondo relativa voce di Elenco Prezzi;
- **per cavi unipolari o multipolari** – saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, aggiungendo 1,00 m per ogni quadro al quale essi sono attestati, 0,30 m per ogni scatola o cassetta di derivazione, 0,20 m per ogni scatola da frutto, secondo le relative voci di Elenco Prezzi; nei cavi unipolari o multipolari sono comprese le incidenze per gli sfidri, per i capi corda, i marca cavi, per i morsetti volanti fino alla sezione di 6 mmq; mentre sono esclusi i terminali dei cavi di M.T. ed i morsetti oltre alla sezione di 6 mmq.
- **per scatole, cassette di derivazione e box telefonici** – saranno valutate a



numero secondo rispettive caratteristiche, tipologia, dimensioni secondo le relative voci di Elenco Prezzi; per le scatole di derivazione stagne sono compresi tutti gli accessori quali passacavi, pareti chiuse, pareti a cono, guarnizioni di tenuta; per i box telefonici sono comprese le morsettiere; sono compresi tutti gli accessori per dare in opera l'apparecchiature complete e funzionanti.

- **per gli armadi e quadri in carpenteria metallica e/o modulare** – saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche e tipologie in funzione della superficie frontale della carpenteria e relativo grado di protezione; secondo numero e caratteristiche degli interruttori, contattori, fusibili, ecc., secondo le rispettive voci di Elenco Prezzi; nei quadri la carpenteria comprenderà le cerniere, le maniglie, le serrature, i pannelli traforati per contenere le apparecchiature, le etichette, ecc..
- **per gli interruttori automatici magnetotermici o differenziali, sezionatori e contattori da quadro** – saranno valutati a numero secondo le caratteristiche in base al numero dei poli, alla tensione nominale, la corrente nominale, il potere di interruzione simmetrico, il tipo di montaggio (contatti anteriori, posteriori, asportabili o sezionabili su carrello), saranno compresi l'incidenza per i materiali di cablaggio e la connessione alle sbarre del quadro e quanto occorre per dare l'interruttore funzionante; secondo le relative voci di elenco prezzi;
- **per gli apparecchi di misura per quadri elettrici, lampade spia, ed altri accessori** - saranno valutati a numero secondo le caratteristiche, saranno compresi l'incidenza per i materiali di cablaggio e la connessione alle sbarre del quadro e quanto occorre per dare l'interruttore funzionante; secondo le relative voci di elenco prezzi;
- **altri apparecchi, accessori ed opere varie, quali**
  - **operazione di cablaggio di quadri;**
  - **trasformatori da tensione normale a tensione continua;**
  - **apparecchiature illuminanti per interni complete di lampade,**
  - **armature di illuminazione esterna compreso di lampada;**
  - **cassette di derivazione esterna;**
  - **nodi equipotenziali, collegamenti equipotenziali, dispersori di terra;**
  - **ogni altra componentistica elettrica;**

saranno valutati a numero secondo le caratteristiche, saranno compresi l'incidenza per i materiali di cablaggio e la connessione alle sbarre del quadro e quanto occorre per dare l'interruttore funzionante; secondo le relative voci di elenco prezzi;

## **Art. 22 - VALUTAZIONE PER LE OPERE A CORPO**

Per le opere a corpo le valutazioni saranno effettuate secondo il rispettivo Elenco Prezzi a Corpo, le percentuali di accreditamento per la ripartizione negli stati di avanzamento in relazione al progredire dei lavori saranno fissate in sede di appalto dalla stazione appaltante.

## Capo V – CRITERI DI ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

### Art. 23 - Quadri elettrici

La dotazione di quadri elettrici prevede l'allestimento dei seguenti quadri elettrici:

- QC: Quadro Vano Contatori.
- QG: Quadro Elettrico Generale.
- QK: Quadro Cucina.
- QFMASC: Quadro Forza motrice ascensore.
- QLASC: Quadro Luce ascensore

Nel locale Quadri dal quadro QG sarà derivato il quadro di alimentazione Centrale Termica QCT, escluso dal progetto impianti elettrici.

### Art. 24 - Canalizzazioni e linee dorsali

Il sistema di distribuzione principale prevede all'esterno la stesura, in partenza dal Quadro Contatori QC, di tubazioni in cavidotti interrati del tipo corrugato a doppia parete, colore rosso per cavi di energia e colore blu per cavi di segnalazione, telefono e dati, resistente allo schiacciamento 750N, della sezione di mm 90 per energia e mm 63 per impianti speciali, posati a 60 cm di profondità per la parte a servizio della zona a verde o pedonale e a 70 cm per la zona carrabile, tali tubazioni dovranno essere rinfiacati con calcestruzzo di cemento titolo 325.

Il sistema di distribuzione secondario (all'interno degli edifici) è previsto, in dorsale, con le seguenti tipologie:

- Passerelle perforate, installate a parete e poste sopra controsoffitto. Cavi multipolari a bassa emissione di fumi e gas tossici tipo FG7(O)M1 450/750V.
- Tubazioni corrugate in PVC (GWT 850°C), posate all'interno delle pareti in calce. Cavi unipolari e a bassissima emissione di fumi e gas tossici H07G9-K 450/750V.
- Tubazioni a vista in acciaio zincato, posate a parete e soffitto su strutture in legno per i punti luce. Cavi multipolari a bassa emissione di fumi e gas tossici tipo FG7(O)M1 450/750V, con pressacavi.

Per il colore delle tubazioni corrugate da posare ad incasso nelle pareti, al fine di avere una pronta identificazione dei vari tipi di impianto, si dovranno rispettare le indicazioni della seguente tabella:

<b><u>Tipo di Impianto</u></b>	<b><u>Colore delle tubazioni</u></b>
Elettrico – Automazione domestica	Nero
Telefono – TV – Trasmissione dati	Verde
(Video)Citofono – Audio/Video (Hi-Fi)	Blu
Antintrusione, soccorso e allarmi tecnici	Marrone

La distribuzione sarà costituita da tubazioni e da cassette di derivazione distinte o dotate di separatori, in modo da consentire la totale distinzione tra gli impianti elettrici di potenza e gli impianti speciali.

### Art. 25 - Distribuzione impianti di illuminazione

L'impianto comprende l'allestimento dei vari punti luce con i relativi dispositivi di comando. Per quanto concerne un'ottimizzazione dei consumi tutti i corpi illuminanti sono dotati di lampade fluorescenti alimentate da reattore elettronico a preriscaldamento dei catodi e reattori elettronici a preriscaldamento dei catodi dimmerabili, per i corpi illuminanti delle aule, uffici e refettori saranno installati dispositivi di luminosità per la regolazione del flusso luminoso con possibilità di spegnimento automatico e rilevatore di presenza integrato, nei servizi igienici negli spogliatoi e ripostigli saranno installati dispositivi di rilevazione presenza, ad esclusione dei corridoi, i quali in assenza di personale disattivino automaticamente l'alimentazione ai corpi illuminanti.

#### **Art. 26 - Distribuzioni impianti di f.m. e prese**

E' previsto l'allestimento dei vari gruppi prese a spina a servizio delle varie aree e settori funzionali; si è prevista l'adozione sia di prese del tipo lineare bipasso sia del tipo universale (idonee per accogliere spine Unel Schuko o anche spine lineari).

Nei locali tecnici e nel locale sporzionamento sono state previste anche delle prese CEE 220V o 380V del tipo interbloccato.

#### **Art. 27 - Corpi illuminanti**

Per quanto inerente l'impianto di illuminazione di emergenza si è prevista la adozione di corpi illuminanti del tipo telegestibili, interfacciati con sistemi centralizzati interfacciabili con il sistema di telecontrollo STR3000 in dotazione alla Pubblica Amministrazione, con batterie ricaricabili al Ni-Cd 24W/1 640 lm circa, 11W/1 175 lm circa, targhe di segnalazione vie di esodo con schermo in vetro tubo a catodo freddo conformi alla normativa UNI 7546 ed alle direttive CEE 92/58 introdotte il 24 giugno 1992, grado di protezione IP40 o IP65 secondo il luogo di installazione aventi autonomia 1 ore e tempo massimo di ricarica non superiore alle 12 ore (in ottemperanza alla recentissima disposizione di norma riguardante gli ambienti scolastici).

Per quanto relativo ai corpi illuminanti per luce ordinaria si è prevista la adozione, per i locali tecnici, di plafoniere stagne.

Per la illuminazione delle aule e uffici sono stati previsti corpi illuminanti del tipo a lampada fluorescente e fluorescente compatta con reattore elettronico a preriscaldamento dei catodi dimmerabile con ottica dark-light, idonee quindi allo specifico impiego; nei ripostigli, spogliatoi e cucina sono stati previsti corpi illuminanti del tipo a lampada fluorescente con reattore elettronico a preriscaldamento dei catodi con ottica opale, idonee quindi allo specifico impiego; nelle aree corridoi sono stati previsti corpi illuminanti del tipo a lampada fluorescente compatta con reattore elettronico a preriscaldamento dei catodi aventi le caratteristiche risultanti dagli elaborati di progetto.

Le tipologie sono esplicitamente indicate nelle tavole tecniche allegate e sono state individuate sulla base di criteri tecnico architettonici e sono quindi da ritenere vincolanti.

#### **Art. 28 - Impianto rilevazione e segnalazione fughe gas**

L'impianto rilevazione e allarme fughe di gas comprende i rilevatori di fughe gas metano, i magneti per porte antincendio distribuiti come specificato dagli elaborati di progetto, e una centralina rilevazione gas posta in cucina.

I sistemi di rilevazione allarme sopra illustrati dovranno infine essere interfacciati ed interconnessi funzionalmente con il sistema di telecontrollo (STR3000) in uso alla Pubblica Amministrazione.

#### **Art. 29 - Impianto telefonico e trasmissione dati**

L'impianto trasmissione dati/telefonico sarà realizzato secondo la tipologia del cablaggio strutturato, tutte le derivazioni dell'impianto verranno eseguite in cavo UTP (Unshielded Twisted Pair) cat. 5E massima frequenza 100 Mbits/sec. (Ethernet 100baseT, 10baseT) su prese RJ45 cat. 5E secondo specifiche EIA/TIA T568A-B. Queste perverranno all'armadio rack sito nel locale quadri, denominato (RK). Nell'armadio saranno installate le apparecchiature necessarie al collegamento verso l'esterno (Internet). Sullo stesso sarà predisposto l'installazione di un centralino telefonico sul quale perverranno le linee telefoniche e ADSL. Nell'armadio rack verranno collegati i cavi su appositi patch panel, così da permettere la permutazione delle derivazioni in punti presa telefonici. I dettagli di collegamento sono deducibili dagli elaborati progettuali, mentre le modalità degli allestimenti degli armadi rack con le relative apparecchiature necessarie, saranno valutate in corso d'opera dalla Direzione Lavori. In ogni aula si è previsto l'installazione di n.1 presa dati, collegata alla rete interna della scuola, per l'utilizzo di apparecchiature informatiche.

#### **Art. 30 - Impianto citofonico ed automazione**

L'impianto si compone di tre postazioni citofoniche esterne, poste in corrispondenza dell'ingresso pedonale e dei due accessi carrabili, e di n. 3 postazioni da interno dislocate nelle postazioni presidiate dal personale addetto. Gli ingressi carrabili del plesso scolastico saranno dotati di impianto di automazione del cancello con meccanismo a bracci meccanici azionato da postazione remota dislocata nei luoghi presidiati da personale addetto.

### **Art.31 - Impianto TV**

L'impianto comprende l'allestimento di vari punti presa TV/SAT, da dislocare sia nelle aule collegate all'impianto di antenna da posizionare sul tetto dell'edificio ed equipaggiato sia con antenna satellitare che con antenna per ricezione terrestre.

### **Art.32 - Impianto allarme bagni disabili**

L'impianto allarme bagni disabili è composto da un pulsante a tirante dislocato vicino il servizio igienico.

L'impianto è dotato di un pannello di allarme ottico acustico ubicato all'esterno dei servizi.

### **Art. 33 - Impianto allarme antintrusione**

L'impianto è composto da una centrale di gestione e alimentazione alla quale saranno collegati i vari rivelatori a doppia tecnologia per la sorveglianza delle aree comuni.

La centrale è del tipo multizona e tale quindi da permettere la parzializzazione nella attivazione/disattivazione dei rilevatori con possibilità di diversificare i vari settori da allarmare.

L'impianto allarme antintrusione sarà interfacciato ed interconnesso funzionalmente con il sistema di telecontrollo in uso alla Pubblica Amministrazione DAS 2000.

### **Art. 34 - Sistema di sgancio energia**

All'entrata principale del plesso scolastico, dovrà esser installato un pulsante di sgancio generale contenuto in una propria custodia rossa con vetro frangibile.

Tale pulsante provvede allo sgancio di tutte le utenze alimentate dalla rete di fornitura, ad eccezione del gruppo di pressurizzazione rete idrica antincendio, posto all'esterno del plesso scolastico.

Il pulsante dovrà essere tenuto premuto dal vetro della custodia ed in caso di rottura dello stesso, fuoriuscendo, dovrà cambiare il proprio stato rimanendo in questa posizione fino a quando non verrà ripristinato manualmente.

Sul pulsante dovrà essere posizionata una lampadina di segnalazione che indicherà l'integrità del circuito di sgancio.

Il pulsante dovrà agire sull'interruttore generale posto nel quadro fornitura QC.

### **Art. 35 - Impianto di terra, di protezione ed equipotenziale**

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto di terra disperdente autonomo e l'allestimento degli impianti di protezione ed equipotenziali interni (compresa la formazione di un nodo collettore generale di terra).

Dai nodi di terra posti nei quadri elettrici avranno origine i conduttori di protezione di colore giallo-verde attestati alle masse.

Dagli stessi nodi avranno origine i conduttori equipotenziali, sempre di colore giallo-verde, attestati alle masse estranee quali parti metalliche provenienti od in contatto con il terreno, quali le tubazioni idriche, di adduzione gas, ferri del cemento armato, ecc..

Nei servizi completi di vasche o docce sarà realizzato un collegamento equipotenziale supplementare tra le masse estranee ed i conduttori aventi sezione non inferiore alla metà del corrispondente conduttore di protezione, con un minimo 2,5 mmq se è protetto meccanicamente o 4 mmq se non è protetto.

Le connessioni dovranno essere eseguite senza interrompere i conduttori di protezione ed equipotenziali principali per mezzo di morsetti a "granchio" o similari.

Al nodo di terra principale saranno collegati tutti i conduttori di protezione provenienti dai quadri derivati; allo stesso nodo di terra principale sarà allacciato il conduttore di terra di rame nudo di sezione 35 mmq proveniente dall'impianto di dispersione di terra.

Al termine dei lavori dovrà essere effettuata una misurazione del valore di resistenza di terra, che deve risultare inferiore a 20 Ohm.

### **Art. 36 - Alimentazione centrali tecniche**

Per quanto riguarda le centrali tecniche la ditta incaricata di realizzare gli impianti elettrici avrà a carico esclusivamente le operazioni di allacciamento, comprensive della fornitura e posa in opera delle linee di alimentazione e delle canalizzazioni per il passaggio delle linee suddette.

L'allacciamento avverrà direttamente all'ingresso dei quadri elettrici generali di ciascuna centrale, attestando la linea di alimentazione ai morsetti di ingresso dei rispettivi interruttori generali. Per l'elettificazione dei vari componenti relativi alla parte meccanica, termica, idrica l'allacciamento elettrico è previsto a carico della ditta incaricata dell'esecuzione dei rispettivi impianti meccanici, idrici, termici.

## Capo VI – DOCUMENTAZIONE TECNICA DI PROGETTO – INCIDENZA DELLA MANODOPERA

### Art. 37 – Documentazione Tecnica di Progetto

La documentazione tecnica di progetto comprende i seguenti elaborati:

- il presente Disciplinare Tecnico Prestazionale;
- la Relazione Tecnica Specialistica;
- il Computo Metrico Estimativo;
- l'Elenco Prezzi Unitari;
- il Piano di Manutenzione per Impianti elettrici e speciali;
- Fascicolo tecnico: Studio illuminotecnico – Curve intervento protezioni elettriche;
- gli Elaborati grafici e schematici comprendenti le seguenti tavole:

Tavola **LE1** : Impianti elettrici e speciali – Planimetria distribuzione piano terra

Tavola **LE2** : Impianti elettrici e speciali – Planimetria distribuzione piano seminterrato

Tavola **LE3** : Impianti elettrici e speciali – Planimetria impianto illuminazione piano terra

Tavola **LE4** : Impianti elettrici e speciali – Planimetria impianto illuminazione piano seminterrato

Tavola **LE5** : Impianti elettrici e speciali – Planimetria impianto F.M. e speciali piano terra

Tavola **LE6** : Impianti elettrici e speciali – Planimetria impianto F.M. e speciali piano seminterrato

Tavola **LE7** : Impianti elettrici e speciali – Quadri elettrici

- Schema a blocchi.
- QC: Quadro Vano Contatori.
- QG: Quadro Elettrico Generale.
- QK: Quadro Cucina.
- QFMASC Quadro Forza motrice ascensore.
- QLASC Quadro Luce ascensore

### Art. 38 - INCIDENZA PERCENTUALE DELLA VARIE CATEGORIE DEI LAVORI

Sulla scorta degli impianti realizzati e delle rispettive quantità è stata calcolata l'incidenza percentuale delle varie categorie dei lavori da realizzare:

- F2.1 DISTRIBUZIONE GENERALE LINEE DORSALI PRINCIPALI – incidenza pari al 5,49% del valore del titolo.
- F2.2 DERIVAZIONE D'IMPIANTO - incidenza pari al 7,52% del valore del titolo.
- F2.3 SGANCIO - incidenza pari al 0,33% del valore del titolo.
- F2.4 IMPIANTO TV - incidenza pari al ,053% del valore del titolo.

- F2.5 CITOFONIA E AUTOMAZIONI - incidenza pari al 4,30% del valore del titolo.
- F2.6 DISTRIBUZIONE CANALIZZAZIONI E LINEE DORSALI SECONDARIE -incidenza pari al 10,90% del valore del titolo.
- F2.7 ALLACCIAMENTI - incidenza pari al 0,89% del valore del titolo.
- F2.8 QUADRI ELETTRICI - incidenza pari al 7,65% del valore del titolo.
- F2.9 ILLUMINAZIONE ORDINARIA - incidenza pari al 17,00% del valore del titolo.
- F2.10 ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA - incidenza pari al 7,17% del valore del titolo.
- F2.11 ESTERNO - incidenza pari al 5,37% del valore del titolo.
- F2.12 IMPIANTO RIVELAZIONE FUGHE DI GAS - incidenza pari al 0,74% del valore del titolo.
- F2.13 TELEFONIA/DATI - incidenza pari al 0,97% del valore del titolo.
- F2.14 ANTINTRUSIONE - incidenza pari al 2,38% del valore del titolo.

**Art. 39 - INCIDENZA PERCENTUALE DELLA MANODOPERA**

Sulla scorta degli impianti realizzati e delle rispettive quantità è stata calcolata l'incidenza percentuale della manodopera degli impianti stessi.

In particolare si ricava il seguente valore percentuale di incidenza:

- F2.1 DISTRIBUZIONE GENERALE LINEE DORSALI PRINCIPALI – incidenza pari al 40,58% del valore del titolo.
- F2.2 DERIVAZIONE D'IMPIANTO - incidenza pari al 38,87% del valore del titolo.
- F2.3 SGANCIO - incidenza pari al 49,04% del valore del titolo.
- F2.4 IMPIANTO TV - incidenza pari al 59,47% del valore del titolo.
- F2.5 CITOFONIA E AUTOMAZIONI - incidenza pari al 35,15% del valore del titolo.
- F2.6 DISTRIBUZIONE CANALIZZAZIONI E LINEE DORSALI SECONDARIE -incidenza pari al 61,89% del valore del titolo.
- F2.7 ALLACCIAMENTI - incidenza pari al 44,62% del valore del titolo.
- F2.8 QUADRI ELETTRICI - incidenza pari al 17,82% del valore del titolo.
- F2.9 ILLUMINAZIONE ORDINARIA - incidenza pari al 6,5% del valore del titolo.
- F2.10 ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA - incidenza pari al 4,1% del valore del titolo.
- F2.11 ESTERNO - incidenza pari al 20,88% del valore del titolo.
- F2.12 IMPIANTO RIVELAZIONE FUGHE DI GAS - incidenza pari al 1,3% del valore del titolo.
- F2.13 TELEFONIA/DATI - incidenza pari al 32,84% del valore del titolo.
- F2.14 ANTINTRUSIONE - incidenza pari al 29,43% del valore del titolo.

**Incidenza manodopera totale pari al 19,28% del valore del titolo.**

Firenze, 21 Aprile 2011

I PROGETTISTI  
Per. Ind. Valter Masini

COLLABORAZIONE  
Sig. Fabio Giannini

Per. Ind. Fabio Calonaci

Per. Ind. Martino Pinzauti

Per. Ind. Nicola Riccarelli

Per. Ind. Fabio Bernardi

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO  
Dott. Ing. Michele Mazzoni