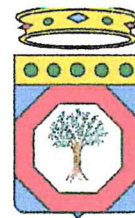




COMUNE DI MASSAFRA

Provincia di TARANTO

Viale Virgilio, 50 - 74016 MASSAFRA



Regione Puglia

ISTITUTO COMPRENSIVO DE AMICIS - MANZONI

Viale Virgilio 74016
Massafra (TA)



PROGETTO DEFINITIVO

LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTI SCOLASTICI

**A.2c) Interventi di tipo strutturale di adeguamento a norma
impianti tecnologici per acquisizione conformità impianti**

**RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI ELETTRICI PADIGLIONE C
E IMPIANTO ELETTRICO ILLUMINAZIONE CAMPO POLIVALENTE ESTERNO
DM n. 37 del 22.01.2008 e Guida CEI - 02**

ERie

Committente
Comune di MASSAFRA

RUP
Geom. Giuseppe LATERZA

Gruppo di Progettazione
Arch. Lorenzo NATILE

Geom. Giulio RESTA

Data Aprile 2015

Revisione

Aggiornamento

Protocollo



COMUNE DI MASSAFRA
Provincia di TARANTO

ISTITUTO COMPRENSIVO "DE AMICIS-MANZONI"
Viale Virgilio, 50 Massafra (TA)
PROGETTO DEFINITIVO
LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTI SCOLASTICI

1 SCOPO

Scopo del presente elaborato è quello di definire le specifiche tecniche generali e particolari, le caratteristiche degli impianti e delle apparecchiature elettriche, oltre a fornire gli elementi per la valutazione economica delle opere per il rinnovo funzionale e l'adeguamento, alla regola dell'arte vigente ed applicabile, degli impianti elettrici riferiti al **Padiglione C** della Scuola "A. Manzoni" di Massafra e l'illuminazione di un campo da basket situato tra i **Padiglioni A e B** della stessa scuola.

Gli impianti elettrici e le opere oggetto del presente elaborato si possono riassumere in:

- smontaggi e messa in sicurezza degli impianti elettrici obsoleti del Padiglione C;
- revisioni, nuove installazioni e manutenzioni straordinarie dei restanti impianti elettrici e di illuminazione;
- fornitura e posa in opera di nuovo quadro elettrico generale del Padiglione C
- revisione, controllo ed integrazione impianto di terra (dispersori e collegamenti equipotenziali esistenti),
- fornitura posa conduttori di protezione e realizzazione eventuali collegamenti equipotenziali principali,
- ricostruzione impianti elettrici con fornitura e posa nuovi conduttori del tipo N07G9/ utilizzando le vie cavi esistenti o canaline in plastica,
- fornitura e nuovi conduttori del tipo N07G9 in guaina/tubo per alcuni circuiti di distribuzione e per i circuiti terminali ad apparecchi di illuminazione e prese a spina in tubazione isolante a parete e a incasso ovvero in canalina isolante a parete/soffitto avente grado di protezione IP4X,
- installazione apparecchi di illuminazione di sicurezza ed indicazione delle vie di fuga ;
- Realizzazione di nuovo Impianto luci e f.m. nel Padiglione C;
- Illuminazione del Campo da Basket con nuova linea elettrica collegata al Quadro esistente del Padiglione C;
- Realizzazione di impianto di segnalazione ottico/acustico manuale incendi;
- prove e misure sugli impianti preesistenti e sugli impianti realizzati,
- documentazione impianti realizzati.



COMUNE DI MASSAFRA
Provincia di TARANTO

ISTITUTO COMPRENSIVO "DE AMICIS-MANZONI"
Viale Virgilio, 50 Massafra (TA)
PROGETTO DEFINITIVO
LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTI SCOLASTICI

2 PREMESSA

Gli impianti elettrici, oggetto del presente elaborato, sono progettati da professionista iscritto all'albo in quanto soggetti all'obbligo imposto dal DM 37/08, in riferimento alle tipologie impiantistiche descritte nell'art. 5 dello stesso.

Il presente progetto è basato sulla stretta applicazione delle Norme CEI vigenti ed applicabili, in particolare i dimensionamenti, le protezioni contro i contatti elettrici, le sovracorrenti e le misure di sicurezza, sono riferite alla Norma CEI 64-8 settima edizione in vigore dal 1.11.2012. In particolare dovranno essere seguite le prescrizioni contenute nella sezione 751 "Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio".

Sono parte integrante del presente elaborato i dimensionamenti cavi, gli schemi elettrici, i disegni planimetrici delle posizioni delle installazioni principali e dei quadri elettrici, nonché il computo metrico delle opere e forniture da eseguire.

3 LIMITI DI PROGETTAZIONE OBBLIGATORIA

Il presente progetto è stato redatto in quanto previsto dal DM 37/08 art. 5 comma 2:

- lettera *c*, che ne richiede l'obbligo per gli impianti di cui all' art. 1 comma 2 lettera a) del citato DM relativi ***agli immobili adibiti*** ad attività produttive, al commercio, al terziario e ***ad altri usi***, quando le utenze sono alimentate in bassa tensione aventi ***potenza impegnata superiore a 6 kW*** o qualora ***la superficie superi i 200 mq***;
- lettera *d*, per gli impianti elettrici relativi ad ***unità immobiliari***, provviste, anche solo parzialmente di ambienti soggetti a normativa specifica del Comitato elettrotecnico italiano, o per i quali sussista pericolo di esplosione o ***a maggior rischio in caso d'incendio***.....

4 REQUISITI DI RISPONDENZA A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI

Tutti gli impianti, i materiali e le apparecchiature devono essere realizzati a regola d'arte, come prescritto dalle legislazione tecnica vigente.

Le caratteristiche degli impianti e dei loro componenti, devono essere conformi alle Leggi ed ai regolamenti vigenti alla data dell'esecuzione degli impianti; in particolare devono essere conformi:

- a tutte le disposizioni legislative e regolamentari vigenti in materia di sicurezza sul lavoro;
- alle Norme tecniche (CEI e CEI-EN) pubblicate dal CEI, Comitato Elettrotecnico Italiano;
- alle Norme tecniche (UNI e UNI-EN) pubblicate dall' UNI, Ente Nazionale di Unificazione;
- alle disposizioni tecniche dei Vigili del fuoco;
- alle indicazioni di ENEL, quale azienda distributrice dell'energia elettrica;
- alle eventuali ed applicabili indicazioni delle autorità competenti in materia di edilizia scolastica;

N.B.: tutti i componenti dovranno possedere la marcatura CE ai sensi DLgs 626/96.



COMUNE DI MASSAFRA
Provincia di TARANTO

ISTITUTO COMPRENSIVO "DE AMICIS-MANZONI"
Viale Virgilio, 50 Massafra (TA)
PROGETTO DEFINITIVO
LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTI SCOLASTICI

4.1 LEGGI DI RIFERIMENTO

Si ricordano a titolo esemplificativo e non esaustivo le principali Leggi alle quali occorre attenersi alla realizzazione degli impianti:

- Legge 186 del 1.3.1968 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione di impianti elettrici ed elettronici"
- D.M. del 16.02.82 "Modificazioni al DM 27.9.65 concernente la determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi"
- D.M. del 14.06.89 n. 236 "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata ed agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche"
- D.M. del 26.08.92 "Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica"
- D.P.R. 392 del 18.4.94 "Disciplina del procedimento di riconoscimento delle imprese...."
- D.M. del 19.08.96 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo"
- D.P.R. 503 del 24.07.96 "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici"
- Legge 23 del 11.1.1996 Norme per l'edilizia scolastica;
- DLgs n.626 del 25.11.96 "Attuazione della Direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico di bassa tensione"
- DLgs n.615 del 12.11.96 "Attuazione della Direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico di bassa tensione ai fini della compatibilità elettromagnetica (EMC)"
- D.P.R. 462 del 22.10.01 "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"
- DLgs n.165 del 16.07.04 "Recepimento della Direttiva 2001/95/CE relativa alla sicurezza generale dei prodotti"
- DLgs n.81 del 9.04.08 "Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro"
- DM 37 del 22.01.08 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"
- DPR 151 del 01.08.11 "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi"



COMUNE DI MASSAFRA
Provincia di TARANTO

ISTITUTO COMPRENSIVO "DE AMICIS-MANZONI"
Viale Virgilio, 50 Massafra (TA)
PROGETTO DEFINITIVO
LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTI SCOLASTICI

4.2 NORME CEI / UNI DI RIFERIMENTO

Per quanto concerne le Norme CEI, devono essere ottemperate le disposizioni contenute nelle seguenti Norme, elencate a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- CEI 11-17 - Impianti di produzione, trasporto, distribuzione energia elettrica. Linee in cavo.
- CEI 11-27 - Esecuzione dei lavori su impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua
- CEI 11-27/1 - Esecuzione dei lavori elettrici. Parte I: Requisiti minimi di formazione per lavori non sotto tensione su sistemi di Categoria 0,I,II,III e lavori sotto tensione su sistemi di Categoria 0 e I
- CEI EN 61439-1 - Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)
- CEI EN 61439-3 - Quadri di distribuzione
- CEI 20-21 - Calcolo della portata dei cavi
- CEI 23-16 - Prese a spina per usi domestici e similari.
- CEI 23-31 - Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso porta cavi e porta apparecchi
- CEI 23-32 - Sistemi di canali di materiale plastico isolante e loro accessori ad uso porta cavi e porta apparecchi per soffitto e parete
- CEI EN 50086-1 - Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche
Parte 1: Prescrizioni generali
- CEI 64-8 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua
- CEI 64-8/1 - Oggetto, scopo e principi fondamentali.
- CEI 64-8/2 - Definizioni.
- CEI 64-8/3 - Caratteristiche generali.
- CEI 64-8/4 - Prescrizioni per la sicurezza.
- CEI 64-8/5 - Scelta ed installazione dei componenti elettrici.
- CEI 64-8/6 - Verifiche.
- CEI 64-8/7 - Ambienti ed applicazioni particolari.
- CEI 64-15 - Impianti elettrici negli edifici pregevoli per rilevanza storica e/o artistica
- CEI-UNEL 35024/1 - Cavi elettrici isolati con materiale elastometrico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua – Portate di corrente in regime permanente dei cavi.
- CEI 70-1 - Gradi di protezione degli involucri.
- CEI EN 60305-1 - Protezione contro i fulmini. Principi generali
- CEI EN 60305-2 - Protezione contro i fulmini. Valutazione del rischio.
- CEI 12-15 - Impianti centralizzati d'antenna
- CEI 0 - 2 - Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici
- UNI 10380 - Illuminazione di interni con luce artificiale
- UNI EN - Applicazioni dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza



COMUNE DI MASSAFRA
Provincia di TARANTO

ISTITUTO COMPRENSIVO "DE AMICIS-MANZONI"
Viale Virgilio, 50 Massafra (TA)
PROGETTO DEFINITIVO
LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTI SCOLASTICI

- UNI 7543 - parte 2^a "Segnalazioni per l'illuminazione di emergenza"
- UNI 7546 - parte 5^a "Segnalazioni per l'illuminazione di emergenza"
- UNI 9795 - Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e rete di allarme d'incendio, sistemi dotati di rivelatori puntiformi di fumo e calore,

N.B.: Le Norme indicate si riferiscono alla ultima edizione emessa dal CEI.

4.3 GUIDE CEI DI RIFERIMENTO

Ai soli fini delle implicazioni installative si potrà considerare nell'applicazione pratica il contenuto delle seguenti Guide:

- CEI 0 - 3 - Guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e relativi allegati
- CEI 20-40 - Guida per l'uso di cavi a bassa tensione
- CEI 64-12 - Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.
- CEI 64-14 - Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori
- CEI 64-52 - 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 gli edifici scolastici -impianto ricezione segnali televisivi terrestri



COMUNE DI MASSAFRA
Provincia di TARANTO

ISTITUTO COMPRENSIVO "DE AMICIS-MANZONI"
Viale Virgilio, 50 Massafra (TA)
PROGETTO DEFINITIVO
LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTI SCOLASTICI

5 GRADO DI PROTEZIONE MINIMO APPARECCHIATURE ELETTRICHE

All'interno del fabbricato:

-contenitori e/o involucri	IP4X
-contenitori e/o involucri soggetti a spruzzi d'acqua	IP55
-apparecchiature, componenti elettrici e accessori segregati	IP2X
-apparecchi di illuminazione	IP4X
-apparecchi di illuminazione a portata di mano	IP44
-apparecchi di illuminazione nei locali tecnici	IP55
-impianti e componenti sottotraccia o incassati	IP30
-prese a spina a norme CEI 23-12 ambienti normali	IP44
-prese a spina a norme CEI 23-12 ambienti soggetti a spruzzi d'acqua	IP55
-canali, tubazioni portacavi	IP4X
-passerelle portacavi	IP2X

All'esterno del fabbricato, in posizione riparata dagli agenti atmosferici: IPX4

All'esterno del fabbricato, in posizione esposta agli agenti atmosferici: IPX5

All'esterno del fabbricato, in pozzetti o interrati: IP57

Tutte le prese a spina dovranno essere dotate di schermo sugli alveoli e grado di protezione contro i contatti diretti 2.1.



COMUNE DI MASSAFRA
Provincia di TARANTO

ISTITUTO COMPRENSIVO "DE AMICIS-MANZONI"
Viale Virgilio, 50 Massafra (TA)
PROGETTO DEFINITIVO
LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTI SCOLASTICI

6 CLASSIFICAZIONI IN BASE ALLE NORME CEI

I locali oggetto di installazione devono essere classificati secondo le destinazioni d'uso in riferimento a quanto esposto dalle Norme CEI vigenti ed applicabili.

In considerazione delle tipologie costruttive, ambientali, di lavoro, di presenza di persone o pubblico ed in base alle sostanze contenute in deposito, in lavorazione o erogate da pubblici distributori si classificano i seguenti ambienti:

LUOGHI A MAGGIOR RISCHIO IN CASO D'INCENDIO per l'elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento in caso d'incendio

I locali oggetto- PADIGLIONE B- del presente elaborato viene classificato come **"ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per l'elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento in caso d'incendio"** secondo quanto riportato dalla Norma CEI 64-8/7 art. 751.03.2 in quanto l'edificio è destinato a "Scuola Elementare" con numero di presenze contemporanee da 210 e quindi **"scuola di tipo 1"** ai sensi dell'art. 2 DM 26.08.1992.

Inoltre con riferimento all'art. 751.03.1.2 dalla Norma CEI 64-8/7 gli ambienti dove si svolgono le attività elencate nel DPR 151/2011 sono considerati ambienti a maggior rischio in caso d'incendio, si veda il successivo paragrafo "Riferimenti a pratica di prevenzione incendi" per i dettagli nel merito.

L'alimentazione elettrica dovrà poter essere tolta, nei casi di emergenza, da punti esterni alle zone identificate per mezzo di appositi dispositivi atti a porre fuori tensione l'intero impianto (pulsante di sgancio in custodia a vetro frangibile, ad uso VV.F, ubicato nei pressi dell'ingresso dell'edificio dalla pubblica via ed agente su bobina apertura interruttore generale).

LOCALI BAGNO E DOCCE

Si identifica il locale contenente un piatto doccia ubicato nei servizi igienici a servizio dei locali foresteria, nel quale si deve applicare la Norma CEI 64.8 sez. 701 "Locali contenenti bagni o docce" e dove si rispetteranno le distanze minime imposte per le apparecchiature elettriche e si effettueranno i collegamenti equipotenziali supplementari alle tubazioni metalliche entranti.

Detto locale viene classificato come ambiente particolare secondo le disposizioni contenute nella Norma CEI 64-8/7, in quanto il rischio di contatti elettrici è aumentato a causa della riduzione della resistenza del corpo e del contatto del corpo con il potenziale di terra.

Agli impianti elettrici in esso contenuti si applicano le prescrizioni per la protezione contro i contatti indiretti mediante interruzione automatica del circuito a mezzo di interruttori differenziali con $I_{\Delta n}$ pari a 0,03 A.

I componenti elettrici dovranno avere i seguenti gradi di protezione:

- nella Zona 1: IPX4
- nella Zona 2: IPX4

Ai fini dell'installazione di componenti elettrici si classificano le seguenti zone (vedi estratti da Norma CEI 64-8/7 allegati):

- Zona 0: in tale zona non si devono installare componenti ed apparecchi utilizzatori



COMUNE DI MASSAFRA
Provincia di TARANTO

ISTITUTO COMPRENSIVO "DE AMICIS-MANZONI"
Viale Virgilio, 50 Massafra (TA)

PROGETTO DEFINITIVO
LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTI SCOLASTICI

- Zona 1: non devono essere installati componenti elettrici con l'eccezione di interruttori di circuiti SELV alimentati a tensione non superiore a 12 V in c.a. o 30 V in c.c. e con la sorgente di sicurezza installata al di fuori delle Zone 0-1-2
- Zona 2 (come evidenziata in Tav. EL1.2) : non devono essere installati dispositivi di protezione, sezionamento e comando con l'eccezione di:
 - a) interruttori di circuiti SELV alimentati a tensione non superiore a 12 V in c.a. o 30 V in c.c. e con la sorgente di sicurezza installata al di fuori delle Zone 0-1-2
 - b) prese a spina alimentate da trasformatori di isolamento di Classe II di bassa potenza incorporati nelle stesse prese a spina, previste per alimentare rasoi elettrici
 - c) apparecchi di illuminazione di Classe II
- Zona 3: è permessa l'installazione di prese a spina, interruttori ed altri apparecchi di comando purché la protezione sia ottenuta mediante:
 - a) separazione elettrica individuale SELV
 - b) interruzione automatica dell'alimentazione, usando un interruttore differenziale avente corrente differenziale nominale non superiore a 30 mA.

LUOGHI ORDINARI

Tutti gli altri ambienti e luoghi oggetto del presente elaborato si possono considerare "**ambienti ordinari**" in quanto non sussistono i presupposti legati agli ambienti particolari o per maggior rischio in caso di incendio (assenza di quantitativi significativi di materiale combustibile e numero ridotto di persone presenti); esplosione (assenza di gas e/o sostanze esplosive); elettrocuzione (assenza di luoghi a maggior rischio elettrico ovvero vasche, luoghi conduttori ristretti, etc.).

7 DESCRIZIONE LAVORI

7.1 COMANDI DI EMERGENZA

I dispositivi per il comando di arresto d'emergenza per i Vigili del fuoco hanno lo scopo di porre fuori tensione l'intero ambiente o l'attività interessata. I comandi dovranno essere segnalati con appositi cartelli monitori di forma rettangolare (fondo rosso con scritta in bianco) ed essere ubicati in prossimità degli ingressi degli ambienti soggetti all'obbligo.

I dispositivi, a lancio di corrente, dovranno essere muniti di dispositivi di segnalazione (spie luminose) che indichino in permanenza la funzionalità del circuito.

Nel contesto degli impianti descritti si prevede l'installazione dei seguenti comandi di emergenza così come evidenziati in planimetria:

1. **interruttore generale di emergenza**, ad uso VV.F., atto a porre fuori tensione tutti gli impianti dell'edificio, posto (per ragioni di protezione dai vandalismi) all'interno del fabbricato, in posizione visibile dall'esterno, nei pressi dell'ingresso principale all'edificio, e realizzato a mezzo pulsante **a minima tensione** in custodia a vetro frangibile agente sulla bobina di sgancio dell'interruttore generale a valle della fornitura.

L'alimentazione del circuito di sgancio verrà sottesa, per ragioni di garanzia della continuità del



COMUNE DI MASSAFRA
Provincia di TARANTO

ISTITUTO COMPRENSIVO "DE AMICIS-MANZONI"
Viale Virgilio, 50 Massafra (TA)
PROGETTO DEFINITIVO
LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTI SCOLASTICI

servizio, all'UPS utilizzato per l'alimentazione dell'impianto di allarme manuale della scuola (campanelli).

Nei pressi del comando al punto 1 dovrà essere posizionato apposito cartello con dicitura **"Interruttore elettrico generale scuola"** di colore bianco su fondo rosso.

7.2 IMPIANTO DI TERRA

7.2.1 PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE

L'impianto di terra è **unico** per l'intero complesso in narrativa e viene utilizzato per le protezioni previste dalla Norma CEI 64-8, pertanto dovrà soddisfare tutte le condizioni poste dalla stessa.

7.2.2 DISPERSORE

Risulta presente un dispersore generale unico a servizio degli impianti dell'edificio utilizzato per il collegamento di:

- le masse degli impianti di I^a categoria,
- le masse estranee.

Il dispersore risulta esistente e realizzato per mezzo di elementi verticali in picchetto di acciaio ramato e n° 1 elemento verticale in picchetto di acciaio zincato a croce posati nel terreno di giardino circostante l'edificio e tra loro collegati con conduttori in rame isolato 35 mm².

L'impianto di terra installato, per quanto rilevato a vista, per quanto desumibile dalla documentazione di verifica periodica consegnata e dalle misure elettriche eseguite, nella configurazione esistente risulta adeguato per disperdere le eventuali correnti di guasto dell'impianto elettrico e dimensionato per garantire nel tempo un valore inferiore a quello derivante dai calcoli di coordinamento delle protezioni.



COMUNE DI MASSAFRA
Provincia di TARANTO

ISTITUTO COMPRENSIVO "DE AMICIS-MANZONI"
Viale Virgilio, 50 Massafra (TA)
PROGETTO DEFINITIVO
LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTI SCOLASTICI

In ogni caso di farà riferimento alla Guida CEI 64-12 che dovrà essere integralmente applicata.

7.2.3 CONDUTTORI DI PROTEZIONE

I conduttori, del tipo in rame isolato, dovranno presentare sezione:

- 16 mm² per il conduttore PE indirizzato al Quadro generale,
- 10 mm² per i conduttori PE indirizzati ai quadri di piano,
- 6 mm² per i conduttori equipotenziali principali alle masse estranee identificate e da indentificare,
- della medesima sezione del conduttore di fase per i circuiti di distribuzione principali e per i circuiti terminali;

In considerazione della massima corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione in caso di guasto ($I = 1$ A) e del tempo di intervento del dispositivo di protezione ($t = 40$ ms, tempo medio per equipaggio differenziale tipo AC) la sezione dei conduttori di protezione installati (S_p) verifica il valore minimo determinato con la seguente formula (CEI 64-8/5 art. 543.1.1):

$$S_p = \sqrt{I^2 t} / K \quad \text{ove la costante } K = 143 \text{ per cavi unipolari in rame}$$



COMUNE DI MASSAFRA
Provincia di TARANTO

ISTITUTO COMPRENSIVO "DE AMICIS-MANZONI"
Viale Virgilio, 50 Massafra (TA)
PROGETTO DEFINITIVO
LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTI SCOLASTICI

I conduttori di protezione di nuova posa saranno realizzati con conduttori del tipo N07G9 di colore giallo verde posati nella stessa tubazione dei conduttori attivi o potranno essere parte integrante del cavo nel caso sia del tipo multipolare.

Si dovrà pertanto distribuire il conduttore di protezione a tutte le utenze degli impianti (apparecchi di illuminazione-quadri elettrici-prese a spina) attualmente sprovviste.

Dovrà essere verificata la corretta distribuzione del PE a tutte le prese a spina installate e alle masse costituite da tubazioni o canali metallici e alle masse estranee.

Per le dimensioni degli altri conduttori di protezione si rimanda alle prescrizioni generali riportate al Cap. 9 del presente elaborato.

Si rinvia alle prescrizioni contenute nelle Norme 64-8 e 64-50 ed a quanto esposto nella Guida 64-12, che si invitano a seguire integralmente.

7.2.4 EQUIPOTENZIALI PRINCIPALI

Si dovranno effettuare i collegamenti equipotenziali principali sulle masse estranee presenti nella struttura. Si identificano quali masse estranee:

- le tubazioni metalliche dell'acqua sanitaria (ingresso acquedotto),
- le tubazioni metalliche del gas,
- le tubazioni metalliche dell'impianto di riscaldamento,
- le tubazioni metalliche della rete idranti (ingresso acquedotto),
- i ferri di armatura delle eventuali strutture in cemento armato e delle strutture in acciaio nei locali mediateca qualora classificabili come masse estranee.

I collegamenti saranno effettuati in prossimità dell'ingresso delle tubazioni nell'edificio ove indicato nelle planimetrie. Le sezioni dei conduttori da utilizzare non dovranno essere inferiori a 6 mm².

Si raccomanda particolare cura nella posa dei conduttori e nell'esecuzione delle derivazioni al collettore di terra. Eventuali altre masse estranee qui non identificate dovranno essere collegate ai collettori locali od ai collettori di terra principali.

Sono da eseguire in collegamenti equipotenziali alle masse estranee costituite dalle guide ascensori e dai ferri di armatura delle eventuali strutture in cls. dell'edificio.

Eventuali e ulteriori masse estranee, oltre a quelle sopradescritte, rilevate nel corso delle installazioni dovranno essere riportate al nodo collettore principale o alle barre di terra nel quadro generale o ai collettori secondari.

7.2.3 COLLETTORE DI TERRA

Si dovranno installare i nuovi nodi collettori di terra a parete nelle posizioni indicate in Tav. I collegamenti dovranno avvenire come da schema a blocchi riportato nella tavola.

Ogni collettore dovrà essere contraddistinto dalla scritta "COLLETTORE DI TERRA N°..." ed essere realizzato mediante una sbarra in rame di sezione minima 50 mm², posta all'interno di una cassetta in materiale isolante, alla quale si attesteranno:

- i conduttori di terra provenienti dai dispersori,
- i conduttori equipotenziali principali;



COMUNE DI MASSAFRA
Provincia di TARANTO

ISTITUTO COMPRENSIVO "DE AMICIS-MANZONI"
Viale Virgilio, 50 Massafra (TA)
PROGETTO DEFINITIVO
LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTI SCOLASTICI

- i conduttori di protezione destinati ai quadri elettrici e da questi a tutte le masse degli utilizzatori;
- il conduttore di interconnessione da e per gli altri collettori;

In corrispondenza delle masse estranee potranno essere realizzati dei collettori con caratteristiche simili per permettere la corretta interconnessione dei collegamenti equipotenziali.

I conduttori in arrivo ed in partenza dai collettori di terra dovranno essere identificabili dal colore giallo-verde del materiale isolante o da una fascetta riportante il medesimo colore per i conduttori nudi. Su tutti dovrà essere apposta un'indicazione in materiale adeguato riportante l'identificazione del conduttore e la sua provenienza/destinazione.

Particolare cura dovrà essere posta nell'effettuazione delle giunzioni al collettore di terra per evitare corrosioni tra materiali distanti tra loro nella "scala galvanica dei metalli", pertanto tutti i terminali dei conduttori attestati al collettore dovranno essere muniti di capocorda stagnato.

I conduttori in arrivo ed in partenza dai collettori di terra dovranno essere identificabili dal colore giallo-verde del materiale isolante o da una fascetta riportante il medesimo colore per i conduttori nudi. Su tutti dovrà essere apposta un'indicazione in materiale adeguato riportante l'identificazione del conduttore e la sua provenienza/destinazione.

7.3 QUADRI ELETTRICI

I quadri elettrici dovranno rispondere in pieno alle caratteristiche previste dalle norme del CT 17, ed in particolare saranno dotati di schema elettrico unifilare e circuitale, documentazione delle prove e verifiche effettuate in fabbrica, targa con l'indicazione delle caratteristiche e del costruttore. Il quadro elettrico generale dell'attività sarà installato a piano terreno.

La protezione contro i contatti **diretti** sarà effettuata, oltre che il rispetto dei minimi gradi di protezione, mediante l'uso di dispositivi di chiusura a chiave o con attrezzo di tutti gli scomparti, pannelli, antine e portelli di chiusura degli elementi in tensione.

La protezione contro i contatti **indiretti** del quadro principale avverrà alimentando lo stesso mediante cavo multipolare, con guaina ad isolamento doppio, di lunghezza inferiore ai 3 m, curando in modo particolare la posa dello stesso e ripristinando con nastro isolante a doppio sormonto le intestazioni.

Gli interruttori ed i comandi funzionali dovranno essere facilmente identificabili da apposite targhette indicatrici.

Ogni quadro elettrico dovrà contenere le protezioni di tutte le linee in partenza ed avere lo spazio necessario per ulteriori apparecchiature da installarsi per eventuali ampliamenti.

Gli involucri delle carpenterie costituiti da materiali isolanti dovranno essere contrassegnati dal simbolo □.

-QG – installato nel locale a piano terreno, cablato con sbarre e sistema modulare secondo lo schema **QG** in carpenteria metallica a parete con grado di protezione non inferiore ad IP4X, targhettatura funzionale e di monizione, completo di accessori e circuiti ausiliari come da schema. Capienza circa 144 moduli DIN, dimensioni indicative 1000x600x400 mm.

Il nuovo quadro dovrà essere equipaggiato con morsettiera e sbarra di terra con funzione di collettore di terra; si dovrà prevedere, compatibilmente con gli spazi ad incasso parete, un margine di ampliamento per future installazioni (non inferiore al 25 %). I quadri dovranno essere cablati secondo le disposizioni contenute nelle Norma CEI -EN



COMUNE DI MASSAFRA
Provincia di TARANTO

ISTITUTO COMPRENSIVO "DE AMICIS-MANZONI"
Viale Virgilio, 50 Massafra (TA)
PROGETTO DEFINITIVO
LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTI SCOLASTICI

61439 a mezzo sistemi componibili di cablaggio e dovranno essere corredati dalla relativa dichiarazione del produttore con allegati i risultati delle prove previste. Si prescrive pertanto l'utilizzo di apparecchiature costruite in fabbrica da primari produttori o quadristi qualificati.

Particolare cura si raccomanda nell'esecuzione della posa dei quadri e nell'ottenimento per gli ingressi cavi e tubazioni agli stessi dei prescritti gradi di protezione IP.

7.4 CONDUITTE ELETTRICHE

Le caratteristiche dei conduttori e le condizioni di posa dovranno desumersi dagli allegati "dimensionamento cavi" e dagli schemi elettrici dei quadri, definiti nel presente progetto.

In ogni caso, ove previsto, si dovranno posare conduttori in rame del tipo:

- FG7(O)M1 per la posa di circuiti in passerella, canaletta, tubo a vista in esterni o interrato;
- FROR per la posa di circuiti in passerella, canaletta, tubo a vista in interni;
- N07G9 per la posa in tubazioni sotto traccia nelle tubazioni o canalette in materiale isolante aventi grado di protezione non inferiore ad IP4X, non è ammessa la posa in passerella di conduttori a semplice isolamento.

Tutti i conduttori, compresi quelli per segnali e circuiti ausiliari, dovranno essere del tipo non propagante l'incendio conformi alle prove e prescrizioni della Norma CEI 20-22 III.

Tutti i conduttori in arrivo ed in partenza dai quadri elettrici dovranno essere identificabili a mezzo di targhetture in materiale indelebile autoestinguente. Medesima identificazione dovrà essere eseguita ogni 25 metri o ad ogni cassetta di derivazione ed ammarro per i conduttori costituenti i montanti, le dorsali principali e secondarie.

Particolare attenzione dovrà essere posta nell'infilaggio dei conduttori per evitare il danneggiamento o l'abrasione dell'isolante. Per ulteriori specificazioni di posa si fa' riferimento alla Guida CEI 20-40.

7.5 IMPIANTI DI DISTRIBUZIONE, PRESE A SPINA

Dovranno essere ricostruiti tutti gli impianti di distribuzione comuni installati nei locali qualora i conduttori non presentino colorazione conforme, grado di isolamento inadeguato, sezione non corrispondente a quella indicata negli schemi.

La tipologia dei conduttori di nuova installazione sarà:

- FG7(O)M1 per la posa di circuiti in passerella, canaletta, tubo a vista in esterni o interrato,
- FROR per la posa di circuiti in passerella, canaletta, tubo a vista in interni, e per il circuito Bus del sistema tipo Contatto per il comando centralizzato degli impianti di illuminazione,
- N07G9 per la posa in tubazioni sotto traccia nelle tubazioni o canalette in materiale isolante,

Per il dimensionamento delle sezioni si fa riferimento a quanto riportato negli Schemi Quadri, nel Dimensionamento cavi e nelle Prescrizioni Generali.

I conduttori dovranno riportare ogni 25 m, per la posa in passerella o su mensole, o ad ogni scatola di derivazione, per la posa in tubazione, targhetture in materiale autoestinguente con sigla o acronimo di identificazione del cavo.

7.6 IMPIANTI ILLUMINAZIONE

I conduttori attualmente presenti a servizio degli impianti di illuminazione dovranno essere sostituiti se non corrispondenti alle sezioni e alle caratteristiche indicate negli schemi elettrici.



COMUNE DI MASSAFRA
Provincia di TARANTO

ISTITUTO COMPRENSIVO "DE AMICIS-MANZONI"
Viale Virgilio, 50 Massafra (TA)
PROGETTO DEFINITIVO

LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTI SCOLASTICI

Gli apparecchi di illuminazione da installare a servizio del plesso del tipo a fluorescenti e fluorescenti compatte

L'accensione degli apparecchi di illuminazione avviene nei seguenti modi:

- a) apparecchi aule: accensione locale per ciascuna aula a mezzo interruttori e deviatori unipolari,
- b) apparecchi zone comuni (corridoi, scale, atri): accensione locale zona a mezzo interruttori e deviatori unipolari o a mezzo pulsanti con circuito temporizzato (scale loggette);
- c) apparecchi servizi igienici: accensione per ciascun locale a mezzo interruttori e deviatori unipolari.

Sono da riportare a disegno gli schemi delle accensioni integrando gli schemi unifilari di progetto e quanto indicato nelle planimetrie.

Il campo da Basket posto tra i padiglioni A e D sarà illuminato in modo da poter reso fruibile anche al di fuori degli orari scolastici in modo da rendere questo spazio vivibile per poter effettuare attività sportive e di svago che creino coesione sociale all'interno della scuola. Verranno installati n°05 proiettori a parete con lampada J.M. 400W, del tipo conformi alla legge regionale contro l'inquinamento luminoso, collegate con nuova linea elettrica posta in tubazione a vista al Quadro Generale del Padiglione D.

7.7 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

Per i criteri di selezione degli apparecchi di illuminazione si deve fare riferimento alle prescrizioni generali ed alla tipologia degli apparecchi indicati, tenendo conto di quanto di seguito specificato:

- a) in tutti i locali dove è prevista la presenza di persone gli apparecchi di illuminazione dovranno essere corredati di dispositivi anticaduta delle lampade; i gradi di protezione non dovranno essere inferiori ad IP 40;
- b) tutti gli apparecchi di illuminazione con lampade a scarica dovranno essere dotati di fusibile di protezione e di condensatore di rifasamento;
- c) gli apparecchi dovranno essere completi di lampade e accessori per il perfetto funzionamento.

Verranno mantenuti tutti gli apparecchi di illuminazione presenti indicati nelle planimetrie come esistenti previa manutenzione e pulizia con controllo del corretto collegamento al conduttore di protezione.

7.8 ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

Si prevede l'installazione degli apparecchi di illuminazione di sicurezza con alimentazione autonoma in tutti i locali per gli obblighi derivati dalla tipologia dell'edificio e dalle prescrizioni della normativa in materia di sicurezza sul lavoro e di prevenzione incendi per gli edifici scolastici.

In particolare l'illuminazione di sicurezza, compresa quella indicante i passaggi, le uscite ed i percorsi delle vie di esodo deve presentare le seguenti caratteristiche:

- un livello di illuminazione non inferiore a 5 lux,
- un autonomia non inferiore a 30 minuti,
- il dispositivo automatico di ricarica degli accumulatori e tale da consentire la ricarica completa degli stessi entro 12 ore,
- possibilità di inserimento manuale da posizione protetta e conosciuta al personale addetto,
- nessun collegamento di altra apparecchiature all'impianto elettrico di sicurezza.



COMUNE DI MASSAFRA
Provincia di TARANTO

ISTITUTO COMPRENSIVO "DE AMICIS-MANZONI"
Viale Virgilio, 50 Massafra (TA)

PROGETTO DEFINITIVO
LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTI SCOLASTICI

Dovranno essere installati apparecchi autoalimentati 1x24W SE o SA (700 lm) a secondo le indicazioni in planimetria. i prescrive, ai fini della corretta illuminazione ed individuazione dei percorsi delle vie di fuga e delle uscite di sicurezza, l'installazione di nuovi apparecchi autoalimentati 1x24W FLC SE con pittogrammi di colore verde per l'indicazione US o via di fuga.

Ai sensi dell'interpretazione del DM 26.08.1992 *"Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica"*: *"L'illuminazione di sicurezza deve essere installata anche nelle aule, sia pure limitata alla segnalazione dei vani di uscita dalle stesse"* (Quesito: Nota M.I. prot. n. 14163/4122 Sott. 32 del 9/12/1993), si dovranno installare apparecchi a parete IP4X 1x6 W (105 lm) sopra le porte di uscita dalle aule.

Gli apparecchi dovranno essere dotati di marchio IMQ e delle omologazioni necessarie, l'autonomia non dovrà essere inferiore ad 1 ora con tempo di ricarica non superiore alle 12 ore.

L'alimentazione dei circuiti verrà realizzata immediatamente a valle dell'interruttore relativo al circuito luce della zona, tale da far intervenire l'illuminazione di sicurezza in caso di guasto.

Le posizioni e le quantità degli apparecchi sono desumibili dalle planimetrie e dal computo metrico.

7.9 IMPIANTO DI SICUREZZA: ALLARME

Ai sensi dell'art. 8 DM 26.08.1992 le scuole devono essere munite di un impianto di sicurezza ovvero di un sistema di allarme in grado di avvertire, in caso di pericolo, gli alunni ed il personale presenti.

Per le scuole di tipo 1 quale quella in narrativa può essere utilizzato l'impianto a campanelli normalmente utilizzato per la scuola purché venga convenuto un particolare suono.

Si dovrà pertanto prevedere il seguente impianto descritto nelle Tavv.:

- campana a parete tipo Badenia IP54 230 Vac In 0,040 A 98 dB installata nella posizione indicata nelle tavole planimetriche;
- comando con interruttore a chiave per il funzionamento in allarme (con suono convenuto) e pulsante per il funzionamento per l'avviso ordinario posto nel locale guardiola presidiato costantemente durante le ore di funzionamento della scuola;

7.10 IMPIANTO RILEVAZIONE INCENDI

L'impianto in progetto sarà realizzato, in conformità alla normativa UNI 9795, con sistema analogico auto indirizzante costituito da:

pulsanti d'allarme in grado di fornire alla centrale una segnalazione di assoluta emergenza incendio.

Una volta rotto il vetrino di protezione o rotto il vetrino e premuto il pulsante, fornirà al sistema un segnale di allarme di massima priorità.

Il pulsante sarà del tipo ad autoindirizzamento, e potrà essere inserito nel normale loop dei rivelatori automatici, sullo stesso cavo a 2 conduttori, di colore rosso ed avrà una robusta custodia in ABS riportante la simbologia a norme EN54. Il pulsante dovrà riportare le indicazioni di allarme (led rosso) e polling (led verde).

All'occorrenza il pulsante manuale di allarme dovrà essere equipaggiato con relè a scambio pulito per favorire l'alimentazione e la disalimentazione localizzata di carichi asserviti all'impianto di rivelazione incendi e la sua elettronica sarà comunque provvista



COMUNE DI MASSAFRA
Provincia di TARANTO

ISTITUTO COMPRENSIVO "DE AMICIS-MANZONI"
Viale Virgilio, 50 Massafra (TA)
PROGETTO DEFINITIVO
LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTI SCOLASTICI

di circuito isolatore per i corto circuiti del loop

pannello ottico-acustico utilizzato per ripetere l'allarme incendio in campo, costituiti da una custodia in ABS e da un frontalino di protezione colore rosso, recante la scritta "Allarme incendio". In caso di allarme fornirà una segnalazione ottica ed acustica di allarme.

La centrale di rivelazione dovrà essere conforme alla norma EN54-2.

L'alimentazione di rete sarà integrata con un'alimentazione di soccorso tramite batterie al Pb, sigillate, mantenute in carica mediante carica batterie con controllo dello stato di carica e della corrente di carica delle stesse batterie, che entrerà in funzione automaticamente in caso di mancanza energia di rete 230 Vac 50Hz. L'alimentatore della centrale dovrà essere conforme alla norma EN54-4.

7.11 DOCUMENTAZIONE IMPIANTI REALIZZATI

A corredo degli impianti eseguiti dovrà essere prodotta dall'installatore la relativa documentazione, essa è quella richiesta dalle Norme CEI e dal DM 37/08 ed è costituita da:

- planimetrie con posizione quadri, lampade, prese etc. con suddivisione e percorso dei circuiti, se differenti da quelle previste da progetto,
- schemi dei quadri elettrici con caratteristiche dei materiali montati;
- dichiarazione dei materiali usati e loro rispondenza ai Marchi di Qualità;
- certificazione dei quadri elettrici di media e bassa tensione come previsti nelle Norme CEI;
- elenco delle verifiche, misure e risultati ottenuti;

La ditta appaltatrice dovrà alla conclusione dei lavori rilasciare **"Dichiarazione di conformità degli impianti"** su appositi modelli predisposti, come da DM 37 art. 7 ed inviarla per quanto di competenza agli uffici preposti.

La dichiarazione di conformità sarà corredata da tutti gli allegati obbligatori e facoltativi. L'esito delle verifiche e delle misure conclusive dovrà essere incluso nella dichiarazione come allegato. Alla dichiarazione di conformità dovranno essere allegate le certificazioni relative alla costruzione, prova e verifica dei quadri elettrici secondo EN 61439.

8 PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI

L'impianto elettrico non deve costituire pericolo d'innescio e propagazione d'incendio

Per quando non specificatamente richiesto nella descrizione lavori, si riportano le prescrizioni generali per l'esecuzione degli impianti elettrici.

8.1 QUALITA' DEI MATERIALI E LUOGHI DI INSTALLAZIONE

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche, o dovute all'umidità, alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi devono essere rispondenti alle relative Norme CEI, alle



COMUNE DI MASSAFRA
Provincia di TARANTO

ISTITUTO COMPRENSIVO "DE AMICIS-MANZONI"
Viale Virgilio, 50 Massafra (TA)
PROGETTO DEFINITIVO

LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTI SCOLASTICI

tabelle di unificazione CEI-UNEL, devono inoltre possedere il riconoscimento dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità o di altre istituzioni equivalenti e riconosciute.

E' raccomandata, nella scelta dei materiali, la preferenza di prodotti nazionali.

Tutti gli apparecchi devono riportare i dati di targa ed eventuali istruzioni d'uso utilizzando la simbologia del CEI e la lingua italiana.

Tutte le apparecchiature, i componenti ed i materiali devono essere approvati dalla direzione lavori.

8.2 TUBI E CANALI PROTETTIVI

I conduttori ad eccezione delle installazioni volanti, devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente.

Dette protezioni possono essere: tubazioni, canalette portacavi, passerelle oppure condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile.

8.3 IMPIANTI SOTTO TRACCIA

Quando l'impianto è previsto per la realizzazione sotto traccia, i tubi protettivi devono essere in materiale termoplastico, serie leggera per i percorsi sotto intonaco, serie pesante per gli attraversamenti a pavimento.

Il diametro interno dei tubi deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in esso contenuti. Il diametro del tubo deve essere tale da permettere di sfilare e di reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che gli stessi risultino danneggiati. Il diametro interno non deve essere inferiore a 10 mm.

Il tracciato dei tubi deve avere un andamento rettilineo orizzontale o verticale. Nel caso di andamento orizzontale deve essere prevista una minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa. Le curve devono essere effettuate con raccordi o piegature che non danneggino il tubo e ne pregiudichino la sfilabilità dei cavi. La tubazione deve essere interrotta con cassette di derivazione ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria e ad ogni derivazione della linea principale e secondaria.

Le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere.

Le cassette devono essere costruite in modo che ad installazione avvenuta, non sia possibile l'introduzione di corpi estranei. Il coperchio delle cassette deve essere apribile solo con idoneo attrezzo.

8.4 POSA DEI CAVI IN PASSERELLE E CANALI METALLICI

Nel caso di utilizzo di passerelle portacavi o di canali portacavi in metallo gli stessi dovranno essere adeguatamente fissati alle strutture edili mediante mensole, staffe, tiranti adeguatamente dimensionati per il sostegno del peso delle strutture e dei cavi in esse contenuti.

Tali sostegni dovranno comunque essere posizionati ad una interdistanza non superiore a metri 1,5 anche in rapporto alle caratteristiche dimensionali delle strutture da sostenere.

Le passerelle dovranno essere realizzate in acciaio zincato mentre i canali dovranno essere in acciaio zincato e verniciato con polveri epossidiche. Entrambe le tipologie dovranno essere installate complete di tutti gli accessori e gli staffaggi previsti: curve, cambi di direzione e di livello, derivazioni, flange, testate di chiusura reputati necessari per la tipologia di installazione. I canali dovranno essere rispondenti alla norma CEI 21-13.

Nel caso di installazione in passerella con o senza coperchio di protezione i conduttori dovranno essere cavi con doppia guaina; mentre per l'installazione in canali chiusi si potranno adottare conduttori ad isolamento semplice previo collegamento del canale al conduttore di



COMUNE DI MASSAFRA
Provincia di TARANTO

ISTITUTO COMPRENSIVO "DE AMICIS-MANZONI"
Viale Virgilio, 50 Massafra (TA)
PROGETTO DEFINITIVO
LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTI SCOLASTICI

protezione. Il canale dovrà avere caratteristiche di continuità elettrica tramite elementi di giunzione o cavallotti appositi.

Le giunzioni tra elementi dei canali o tra elementi delle passerelle dovranno essere eseguiti con raccorderia e viteria atta a non danneggiare durante la posa i conduttori. La dimensione dei canali dovrà tenere conto dei coefficienti di ingombro relativi a ciascun tipo di cavo. La sezione così determinata dovrà presentare uno spazio libero pari al 50% della sezione del canale.

8.5 POSA DEI CAVI IN CANALETTE PER IMPIANTI A VISTA

Negli impianti a vista i canali porta cavi devono essere di materiale isolante, resistente al fuoco, antiurto. I canali portacavi devono essere rispondenti alle Norme CEI 23.19 ed avere il contrassegno IMQ o equivalente. Gli elementi che costituiscono le canalizzazioni, siano essi a pavimento (battiscopa), a parete o a soffitto, devono possedere le seguenti caratteristiche:

- materiale impiegato: PVC rigido, auto estinguente, antiurto;
- grado di protezione IP 4X;
- smontabilità con attrezzo;
- resistenza di isolamento superiore a 100 Ω .

La canalizzazione dell'impianto a vista deve essere completa di tutti gli accessori : tasselli, giunzioni, angoli, scatole di derivazione, porta-apparecchi, fianchetti e testate di chiusura. In particolare le scatole porta-apparecchi devono essere di profondità compresa tra 25 mm e 60 mm; i canali a più scomparti e le scatole di smistamento e derivazione a più vie devono garantire la separazione sia elettrica che meccanica e pertanto devono avere idonei scomparti tali da realizzare l'indipendenza dei circuiti.

8.6 POSA DI CAVI ELETTRICI ISOLATI, SOTTO GUAINA, IN TUBAZIONI INTERRATE E IN VISTA.

Ove previste, la ditta installatrice dovrà fornire le tubazioni per la posa interrata. La profondità minima di posa, con tubazioni in PVC di tipo leggero, dovrà essere di 50 cm, per quote inferiori e per la posa di tubazioni atte a contenere cavi di media tensione, si dovrà usare apposito cavidotto rigido di colore giallo-nero e flessibile di colore rosso, con resistenza minima allo schiacciamento di 750 Nw e marchio di qualità.

Per la posa delle tubazioni a soffitto e parete in vista, saranno ammessi tubi metallici in acciaio zincato o tubi in materiale plastico purché di tipo pesante e auto estinguente .

Tutte le tubazioni ,sia rigide che flessibili, ed i loro raccordi dovranno possedere il marchio di qualità IMQ.

Il fissaggio dovrà garantire un'adeguata tenuta meccanica, la distanza tra due punti di fissaggio non dovrà essere inferiore a quella prevista dal costruttore. Per i tubi in PVC installati in ambienti con temperature elevate, la distanza tra i punti di fissaggio dovrà essere diminuita.

Le tubazioni metalliche, contenenti cavi a semplice isolamento, dovranno essere connesse al conduttore di protezione ed avere, tramite gli elementi di giunzione o cavallotti appositi, continuità elettrica.

Il diametro interno della tubazione dovrà essere in rapporto non inferiore ad 1,3 rispetto al diametro del cavo o del cerchio circoscrivente i cavi.



COMUNE DI MASSAFRA
Provincia di TARANTO

ISTITUTO COMPRENSIVO "DE AMICIS-MANZONI"
Viale Virgilio, 50 Massafra (TA)

PROGETTO DEFINITIVO
LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTI SCOLASTICI

Per l'infilaggio dei cavi, si dovranno predisporre adeguati pozzetti sulle tubazioni interrate ed apposite cassette su quelle a vista.

I gradi di protezione non dovranno essere inferiori a .

- IP 40 per tutti gli ambienti ordinari ed oltre i 2,5 m di altezza;
- IP 44 per gli ambienti ordinari a quote inferiori a 2.5 m di altezza;
- IP 55 per gli ambienti umidi , bagnati, soggetti a spruzzi d'acqua, per l'esterno, ecc.

8.7 DERIVAZIONI

Le derivazioni saranno realizzate con morsetti in apposite scatole. Il grado di protezione minimo dovrà essere:

- IP 30 per le scatole incassate;
- IP 44 per le scatole a parete in ambienti ordinari;
- IP 55 per gli ambienti umidi , bagnati, soggetti a spruzzi d'acqua, per l'esterno, ecc.
- IP 57 per le derivazioni in scatola o muffola realizzate entro pozzetti.

8.8 APPARECCHI DI COMANDO E PRESE A SPINA

Per le serie da incasso di tipo rettangolare con moduli 25 x 45 mm gli interruttori dovranno avere portata uguale a 16 A ; le prese devono essere di sicurezza (dotate di schermatura sugli alveoli) con portate pari a 10 o 16 A . I conduttori di allacciamento dovranno avere le sezioni pari a 2.5 mm² per le prese da 10A e 4 mm² per le prese da 16 A. Le prese UNEL (Shuko) dovranno consentire l'utilizzo di spine sia UNEL che tradizionali con la terra centrale. Tutti i componenti dovranno possedere il marchio di qualità IMQ o equivalente riconosciuto.

Nei locali dove è previsto l'impianto a vista, gli stessi apparecchi devono potersi installare su scatole da parete con grado di protezione IP 40.

Nei locali e all'esterno dove è previsto l'impianto a vista, gli stessi apparecchi devono potersi installare in contenitori con grado di protezione IP 55 o IP65 se all'esterno.

8.9 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

Gli apparecchi di illuminazione da installare su supporti incombustibili dovranno essere del tipo appositamente costruito provato e certificato dal costruttore per la posa specifica.

Le plafoniere per lampade fluorescenti lineari dovranno essere dotate di dispositivo anticaduta delle lampade o schermo di protezione.

Gli apparecchi di illuminazione con lampade alogene e le lampade a scarica del tipo a Ioduri metallici, vapori di mercurio, sodio e analoghe, dovranno essere muniti di schermo di sicurezza in grado di evitare il contatto con le lampade e , in caso di esplosione dell'ampolla, di trattenere i frammenti incandescenti.

Gli apparecchi di illuminazione devono essere mantenuti ad adeguata distanza dagli oggetti illuminati, se questi sono combustibili.

Tutti i componenti elettrici dovranno essere costruiti con materiale resistente alla prova del filo incandescente a 650 °C.

8.10 ISOLAMENTO DEI CONDUTTORI

I cavi elettrici da utilizzare nei sistemi di Prima Categoria devono avere tensioni U₀/U non inferiori a 450/750 V dove:

- U₀ = tensione nominale verso terra e tra fase e neutro
- U = tensione concatenata tra le fasi.



COMUNE DI MASSAFRA
Provincia di TARANTO

ISTITUTO COMPRENSIVO "DE AMICIS-MANZONI"
Viale Virgilio, 50 Massafra (TA)
PROGETTO DEFINITIVO
LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTI SCOLASTICI

Per i cavi utilizzati nei circuiti ausiliari, di comando e segnalazione le tensioni U_o/U non dovranno essere inferiori a 300 / 500 V, se posati in condotto separato. Se la posa avverrà nel medesimo condotto la tensione U_o/U dovrà essere 450/750 V.

8.11 COMPORTAMENTO AL FUOCO

Tutti i cavi da utilizzare saranno del tipo non propagante l'incendio, conformi alla Norma CEI 20-22.

Nel caso di notevoli quantità di cavi in ambienti chiusi, frequentati dal pubblico e di difficile evacuazione, devono essere adottati cavi a ridotta emissione di fumi e di gas tossici, come prescritto dalle norme CEI 20-37 e CEI 20-38.

8.12 COLORI DISTINTIVI DEI CAVI

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle tabelle CEI-UNEL 00722 e 00712. In particolare i conduttori di neutro e di protezione devono essere contraddistinti rispettivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. I conduttori di fase, devono essere contraddistinti esclusivamente dai colori nero, grigio e marrone.

8.13 SEZIONI MINIME AMMESSE

Conduttori di fase :

Le sezioni minime ammesse per i conduttori di fase non devono essere inferiori a :

- 0,5 mm² per i circuiti di segnalazione e telecomando
- 1,5 mm² per impianti di illuminazione e per prese a spina

La caduta di tensione non dovrà essere superiore al 4% della tensione a vuoto.

Conduttori di neutro :

I conduttori di neutro devono avere la stessa sezione dei conduttori di fase. Per i conduttori

dei circuiti trifasi, con sezione superiore a 16 mm², in rame, è ammesso il neutro di sezione ridotta, con il minimo di 16 mm², purché siano soddisfatte le seguenti condizioni:

- il carico sia essenzialmente equilibrato, e comunque il neutro di sezione ridotta assicuri la necessaria portata in servizio ordinario;
- sia assicurata la protezione contro i corto circuiti ed i sovraccarichi anche per la sezione utilizzata dal conduttore di neutro.

Conduttori di terra :

la sezione minima da utilizzare sarà di 35 mm² per i conduttori in rame e di 50 mm² se in ferro

zincato come previsto dalla Norma CEI 7-6, indipendentemente dal tipo di protezione meccanica e contro la corrosione adottata.

Conduttori di protezione :

le sezioni minime da adottare saranno quelle della tabella 54F delle Norme CEI 64-8/5 qui riportata.



COMUNE DI MASSAFRA
Provincia di TARANTO

ISTITUTO COMPRENSIVO "DE AMICIS-MANZONI"
Viale Virgilio, 50 Massafra (TA)
PROGETTO DEFINITIVO
LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTI SCOLASTICI

SEZIONE DEI CONDUTTORI DI FASE DELL'IMPIANTO S (mm ²)	SEZIONE MINIMA DEL CORRISPONDENTE CONDUTTORE DI PROTEZIONE Sp (mm ²)
$S \leq 16$ $16 < S \leq 35$ $S > 35$	$Sp = S$ 16 $Sp = S/2$

La sezione del conduttore di protezione, che non faccia parte della conduttura di alimentazione, non deve essere inferiore, in ogni caso, a

- 2,5 mm² se è prevista una protezione meccanica
- 4 mm² se non è prevista una protezione meccanica.

Conduttori equipotenziali principali

i conduttori devono avere una sezione non inferiore a metà di quella del conduttore di protezione di sezione più elevata dell'impianto, con un minimo di 6 mm². Non è richiesto tuttavia che la sezione superi 25 mm².

Conduttori equipotenziali supplementari

le sezioni minime da adottare per un conduttore che connette due masse dovranno essere non inferiori a quella del più piccolo conduttore di protezione collegato a queste masse. Quando il conduttore equipotenziale supplementare connette una massa ad una massa estranea, deve avere una sezione non inferiore alla metà della sezione del corrispondente conduttore di protezione.

In ogni caso la sezione non dovrà essere inferiore a 6 mm².

8.14 PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE CONTRO LE SOVRACORRENTI

I conduttori attivi degli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuiti.

Protezione contro i sovraccarichi

la protezione deve essere effettuata secondo le prescrizioni contenute nell'articolo 433 della Norma

CEI 64-8/4.
condizioni:

In particolare devono essere soddisfatte le seguenti

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

dove :

- I_b = corrente di impiego della conduttura
- I_z = portata della conduttura
- I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione
- I_f = corrente convenzionale di funzionamento del dispositivo di protezione.



COMUNE DI MASSAFRA
Provincia di TARANTO

ISTITUTO COMPRENSIVO "DE AMICIS-MANZONI"
Viale Virgilio, 50 Massafra (TA)
PROGETTO DEFINITIVO
LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTI SCOLASTICI

Protezione contro i corto circuiti :

la protezione deve essere effettuata secondo le prescrizioni contenute nell'articolo 434 della Norma CEI 64-8/4.

In generale la protezione verrà effettuata installando dispositivi atti ad interrompere le correnti di corto circuito, prima che tali correnti possano diventare pericolose per gli effetti termici e meccanici nei conduttori e nelle relative connessioni.

I dispositivi di protezione devono rispondere a due requisiti fondamentali:

- 1) avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunte nel punto di installazione. E' tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo con potere di interruzione , a condizione che , a monte, vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione; in questo caso le caratteristiche dei due dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia specifica passante ($I^2 t$), lasciata passare dal dispositivo a monte , non risulti superiore a quella che può essere sopportata , senza danno, dal dispositivo a valle e dalle condutture protette;
- 2) intervenire in un tempo inferiore a quello che porterebbe la temperatura dei conduttori oltre il limite ammissibile. Questa condizione , per corto circuiti che superano i cinque secondi, è normalmente verificata dalla formula:

$$I^2 t < K^2 S^2$$

dove :



COMUNE DI MASSAFRA
Provincia di TARANTO

ISTITUTO COMPRENSIVO "DE AMICIS-MANZONI"
Viale Virgilio, 50 Massafra (TA)
PROGETTO DEFINITIVO
LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTI SCOLASTICI

- I^2t = integrale di Joule per la durata del corto circuito
- S = sezione del conduttore
- K = coefficiente legato alla natura dell'isolante.

8.15 DISPOSITIVI DI PROTEZIONE E LORO INSTALLAZIONE

All'inizio di ogni impianto utilizzatore deve essere installato un dispositivo di interruzione onnipolare munito di adeguati apparati di protezione contro le sovracorrenti.

Detti dispositivi devono essere in grado di interrompere la massima corrente di corto circuito, che può verificarsi nel punto in cui essi sono installati.

8.16 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI ELETTRICI

E' obbligo di legge realizzare la protezione contro il contatto accidentale con conduttori ed elementi in tensione .

I contatti che una persona può avere con le parti in tensione sono concettualmente divise in due categorie:

1. contatti diretti , quando il contatto avviene con una parte l'impianto elettrico normalmente in tensione;
2. contatti indiretti, quando il contatto avviene con una massa, normalmente non in tensione , ma che accidentalmente si trova in tensione in conseguenza di un guasto.

La protezione contro entrambi i contatti si attua mediante circuiti alimentati a bassissima tensione di sicurezza, con circuiti SELV e PELV come prescritto dalle Norme CEI 64-8/4 art. 441.1 .

8.16.1 CONTATTI DIRETTI

La protezione contro i contatti diretti deve essere fornita da:

- barriere o involucri aventi adeguato grado di protezione;
 - isolamento corrispondente alla tensione minima di prova richiesta per il circuito primario.
- Le barriere e gli involucri non devono poter essere rimosse senza l'uso di un attrezzo o della chiave.

8.16.2 CONTATTI INDIRETTI

La protezione contro i contatti indiretti si ottiene soddisfacendo le relazioni descritte nell'art. 413 della Norma CEI 64-8/4.

In particolare operando in un sistema TT si dovrà applicare la seguente relazione per ambienti ordinari, dove:

- R_a è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse in Ω .
- I_a è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione, in ampère.

In pratica si utilizzeranno interruttori con dispositivi di intervento differenziali, con la corrente di intervento coordinata con il valore di R_a .

In alternativa si potranno utilizzare componenti elettrici in Classe II o con isolamento equivalente.



COMUNE DI MASSAFRA
Provincia di TARANTO

ISTITUTO COMPRENSIVO "DE AMICIS-MANZONI"
Viale Virgilio, 50 Massafra (TA)
PROGETTO DEFINITIVO
LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTI SCOLASTICI

9 QUADRI ELETTRICI

I quadri elettrici che saranno installati dovranno essere costruiti e provati in conformità con la Norma EN 61439. I gradi di protezione non dovranno essere inferiori a quanto prescritto nei dati tecnici di progetto.

I quadri elettrici dovranno essere costruiti in fabbrica e possedere una targa con i dati identificativi del costruttore e le caratteristiche elettriche. All'interno del quadro (o al suo esterno/immediate vicinanze) in apposito contenitore dovrà essere presente :

- copia dello schema elettrico dei circuiti sia di potenza che ausiliari;
- copia della certificazione delle prove eseguite ;
- copia schematica relativa all'identificazione dei conduttori allacciati in morsettiera collegamenti.

La protezione contro i contatti **diretti** sarà effettuata, oltre che il rispetto dei minimi gradi di protezione, mediante l'uso di dispositivi di chiusura a chiave o con attrezzo di tutti gli scomparti, pannelli, antine e portelli di chiusura degli elementi in tensione.

La protezione contro i contatti **indiretti** dei quadri aventi carpenteria o parti metalliche considerate "masse", verrà effettuata installando a monte di tutto l'impianto un interruttore con equipaggio differenziale di tipo selettivo o con tempo e corrente di intervento regolabili, tale da non intervenire , in caso di guasto verso massa di un utilizzatore, contemporaneamente agli interruttori differenziali "istantanei" posti a protezione delle singole linee; in luogo dell'interruttore differenziale ritardato o selettivo si potrà utilizzare un interruttore magnetotermico ed una linea con cavo multipolare con guaina curando il doppio isolamento del circuito.

Gli interruttori ed i comandi funzionali dovranno essere facilmente identificabili da apposite targhette indicatrici. Il quadro elettrico dovrà contenere le protezioni di tutte le linee in partenza ed avere lo spazio necessario per le protezioni da installarsi per eventuali ampliamenti.

10 MISURE E VERIFICHE INIZIALI

L'impresa dovrà effettuare tutte le misure previste dalla Norma CEI 64-8/6, i cui risultati andranno annotati su apposito verbale di verifica timbrato e firmato dal tecnico esecutore con data di esecuzione delle stesse. Detto documento dovrà essere allegato alla "Dichiarazione di Conformità".

Eventuali anomalie o difetti saranno normalizzate a carico dell' Appaltatore.

Nel caso che qualche prova indichi la presenza di un difetto, tale prova e ogni altra prova precedente che possa essere stata influenzata dal difetto segnalato devono essere ripetute dopo l'eliminazione del difetto stesso.

10.1 ESAME A VISTA

- 1) -Rispondenza dell'impianto agli schemi ed elaborati tecnici;
- 2) -Controllo preliminare dei sistemi di protezione contro i contatti diretti ed indiretti;
- 3) -Controllo dell'idoneità dei componenti e delle modalità d'installazione allo specifico impiego;
- 4) -Controllo delle caratteristiche d'installazione delle condutture:
 - tracciati delle condutture,
 - sfilabilità dei cavi,
 - calibratura interna dei tubi,
 - grado di isolamento dei cavi,
 - separazione delle condutture appartenenti a sistemi diversi o a circuiti di sicurezza,
 - sezioni minime dei conduttori,
 - corretto uso dei colori di identificazione,



COMUNE DI MASSAFRA
Provincia di TARANTO

ISTITUTO COMPRENSIVO "DE AMICIS-MANZONI"
Viale Virgilio, 50 Massafra (TA)
PROGETTO DEFINITIVO
LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTI SCOLASTICI

- verifica dei dispositivi di sezionamento e comando.

10.2 MISURE E PROVE

- 1) Misura della caduta di tensione per le utenze più gravose;
- 2) Misura della resistenza di isolamento;
- 3) Prova della continuità dei circuiti di protezione ed equipotenziali;
- 4) Misura della resistenza di terra o della resistenza dell'anello di guasto;
- 5) Prova dell'efficienza dei dispositivi differenziali;
- 6) Prove di intervento dei dispositivi di sicurezza
- 7) Prova di funzionamento
- 8) Misura dell'illuminamento medio

10.3 CALCOLI DI CONTROLLO

- 1) Controllo del coordinamento fra **I_b**, **I_n**, **I_z**;
- 2) Coordinamento fra correnti di corto circuito, dispositivi di protezione e condutture;
- 3) Controllo del grado di selettività dei dispositivi di protezione;
- 4) Determinazione delle correnti di impiego dei circuiti principali.

I risultati delle verifiche dovranno essere formalizzati a cura dell'esecutore degli impianti, in relazione scritta corredata dai protocolli degli esami a vista, delle prove e delle misure effettuate.

Dovranno altresì essere forniti schemi e disegni planimetrie e tutte le idonee indicazioni inerenti la natura e la formazione dei circuiti, le caratteristiche e la posizione delle apparecchiature.

Massafra (TA), Aprile 2015

Progettisti
Arch. Lorenzo NATILE

Geom. Giulio RESTA



COMUNE DI MASSAFRA
Provincia di TARANTO

ISTITUTO COMPRENSIVO "DE AMICIS-MANZONI"
Viale Virgilio, 50 Massafra (TA)
PROGETTO DEFINITIVO
LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTI SCOLASTICI

INDICE

1	Scopo pag. 1
2	Premessa pag. 2
3	Limiti di progettazione obbligatoria pag. 2
4	Requisiti di rispondenza a Norme, Leggi e Regolamenti pag. 2
4.1	Leggi di Riferimento pag. 3
4.2	Norme CEI/UNI di riferimento pag. 4
4.3	Guide CEI di riferimento pag. 5
5	Grado di protezione minimo apparecchiature elettriche pag. 6
6	Classificazione in base alle norme CEI pag. 7
7	Descrizione Lavori pag. 8
7.1	Comandi di Emergenza pag. 8
7.2	Impianto di terra pag. 9
7.3	Quadri Elettrici pag.
7.4	Condutture Elettriche pag.
7.5	Impianti di distribuzione, prese a spina pag.
7.6	Impianti Illuminazione pag.
7.7	Apparecchi di Illuminazione pag.
7.8	Illuminazione di Sicurezza pag.
7.9	Impianto di Sicurezza: Allarme pag.
7.10	Impianti Rilevazioni Incendi pag.
7.11	Documentazione Impianti Realizzati pag.
8	Prescrizioni Tecniche Generali pag.
8.1	Qualità dei Materiali e Luoghi di installazione pag.
8.2	Tubi e canali protettivi pag.
8.3	Impianti Sotto Traccia pag.
8.4	Posa dei cavi in passerelle e canali metallici pag.
8.5	Posa dei Cavi in Canalette per Impianti a Vista pag.
8.6	Posa dei cavi elettrici isolati, sotto guaina, in tubazioni interrate a vista pag.
8.7	Derivazioni pag.
8.8	Apparecchi di comando e prese a spina pag.
8.9	Apparecchi di illuminazione pag.
8.10	Isolamento dei conduttori pag.
8.11	Comportamento al Fuoco pag.
8.12	Colori Distintivi e Cavi pag.
8.13	Sezioni Minime Ammesse pag.
8.14	Protezione delle condutture contro le sovraccorrenti pag.
8.15	Dispositivi di protezione e loro installazione pag.
8.16	Protezione contro i contatti elettrici pag.
8.16.1	Contatti Diretti pag.
8.16.2	Contatti Indiretti pag.



COMUNE DI MASSAFRA
Provincia di TARANTO

ISTITUTO COMPRENSIVO "DE AMICIS-MANZONI"
Viale Virgilio, 50 Massafra (TA)
PROGETTO DEFINITIVO
LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTI SCOLASTICI

- 9 Quadri Elettrici pag.**
- 10 Misure e Verifiche Iniziali pag.**
- 10.1 Esame a Vista pag.**
- 10.2 Misure e Prove pag.**
- 10.3 Calcoli di controllo pag.**



COMUNE DI MASSAFRA
Provincia di TARANTO

ISTITUTO COMPRENSIVO "DE AMICIS-MANZONI"
Viale Virgilio, 50 Massafra (TA)
PROGETTO DEFINITIVO
LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTI SCOLASTICI

1 Scopo	pag. 1
2 Premessa	pag. 2
3 Limiti di progettazione obbligatoria	pag. 2
4 Requisiti di rispondenza a Norme, Leggi e Regolamenti	pag. 2
4.1 Leggi di Riferimento	pag. 3
4.2 Norme CEI/UNI di riferimento	pag. 4
4.3 Guide CEI di riferimento	pag. 5
5 Grado di protezione minimo apparecchiature elettriche	pag. 6
6 Classificazione in base alle norme CEI	pag. 7
7 Descrizione Lavori	pag. 8
7.1 Comandi di Emergenza	
7.2 Impianto di terra	
7.3 Quadri Elettrici	
7.4 Condutture Elettriche	
7.5 Impianti di distribuzione, prese a spina	
7.6 Impianti Illuminazione	
7.7 Apparecchi di Illuminazione	
7.8 Illuminazione di Sicurezza	
7.9 Impianto di Sicurezza: Allarme	
7.10 Impianti Rilevazioni Incendi	
7.11 Documentazione Impianti Realizzati	
8 Prescrizioni Tecniche Generali	pag.16
8.1 Qualità dei Materiali e Luoghi di installazione	
8.2 Tubi e canali protettivi pag.	
8.3 Impianti Sotto Traccia pag.	
8.4 Posa dei cavi in passerelle e canali metallici pag.	
8.5 Posa dei Cavi in Canalette per Impianti a Vista pag.	
8.6 Posa dei cavi elettrici isolati, sotto guaina, in tubazioni interrato a vista pag.	
8.7 Derivazioni pag.	
8.8 Apparecchi di comando e prese a spina pag.	
8.9 Apparecchi di illuminazione pag.	
8.10 Isolamento dei conduttori pag.	
8.11 Comportamento al Fuoco pag.	
8.12 Colori Distintivi e Cavi pag.	
8.13 Sezioni Minime Ammesse pag.	
8.14 Protezione delle condutture contro le sovraccorrenti pag.	



COMUNE DI MASSAFRA
Provincia di TARANTO

ISTITUTO COMPRENSIVO "DE AMICIS-MANZONI"
Viale Virgilio, 50 Massafra (TA)
PROGETTO DEFINITIVO
LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTI SCOLASTICI

8.15 Dispositivi di protezione e loro installazione pag.

8.16 Protezione contro i contatti elettrici pag.

8.16.1 Contatti Diretti pag.

8.16.2 Contatti Indiretti pag.

9 Quadri Elettrici

pag. 24

10 Misure e Verifiche Iniziali

pag. 24

10.1 Esame a Vista

10.2 Misure e Prove

10.3 Calcoli di controllo