

COMUNE DI ALESSANDRIA DELLA ROCCA  
PROVINCIA DI AGRIGENTO

**Lavori di completamento e ristrutturazione  
dell'Istituto Comprensivo ed adeguamento  
alle normative di sicurezza**

**Progettista**

Ing. Stefano Leto Barone

  
Dott. Ing. Stefano Leto Barone  
iscritto al n. 689 Albo Ordine Ingegneri  
Provincia di Agrigento  
**S. STEFANO QUIQUINA**

**ELABORATO RIVISTO ED ADEGUATO DAL RUP**

## PROGETTO ESECUTIVO

TAV.1

Titolo

”Relazione generale”

Scala

Data

07/03/2016

Revisione

## **1. PREMESSA**

Su incarico del Comune di Alessandria della Rocca, con Determina Dirigenziale n° 48 del 04/03/2016, il sottoscritto Ing. Stefano Leto Barone, iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Agrigento al n° A689, con studio a S. Stefano Quisquina nella Via Z/1 n° 4, ha redatto Il presente progetto esecutivo, relativo ai "LAVORI DI COMPLETAMENTO E RISTRUTTURAZIONE DELL'ISTITUTO COMPRENSIVO ED ADEGUAMENTO ALLE NORMATIVE DI SICUREZZA"

I lavori previsti in progetto rientranti nel quadro complessivo di completamento, ristrutturazione ed adeguamento alle normative di sicurezza dell'Istituto Comprensivo "A. Manzoni" sito in Via Portella, riguardano l'edificio "C" della Scuola Primaria che necessita degli indispensabili requisiti di sicurezza, di impianti tecnologici adeguati alle nuove normative nonché di interventi in grado di rendere l'edificio stesso efficiente dal punto di vista energetico.

Il tutto al fine di migliorarne ed efficientarne la fruizione.

## **2. INQUADRAMENTO GENERALE**

### **2.1 Inquadramento territoriale ed Urbanistico**

L'edificio fa parte di un complesso costituito da quattro edifici che costituiscono l'Istituto Comprensivo e che ospitano la Scuola Dell'Infanzia, La Scuola Primaria, la Scuola Secondaria di I Grado, la Dirigenza Scolastica nonché locali per le attività accessorie quali mensa, palestra, laboratori, etc...

E' ubicato alla periferia Ovest del centro urbano, a monte della Via Nazionale, lungo la suddetta Via Portella ed è di proprietà del comune di Alessandria della Rocca.

In Catasto risulta identificato al Foglio 20 part. 463.

L'area su cui sorge l'immobile ricade secondo il PRG vigente in Zona F1.

### **2.2 Stato attuale**

L'edificio consta di due elevazioni fuori terra con struttura intelaiata in c.a., tramezzature e tramezzature in laterizi forati, copertura a falde con manto di coppi.

Il piano terra occupa una superficie di circa 250 mq ed è costituito da Ingresso, corridoio, n° 4 aule destinate ad attività ausiliarie, servizi igienici.

Il primo piano occupa una superficie di circa 670 mq è distribuito in due ale, delle quali l'ala "A" ospita un ampio locale per attività comuni, n° 5 aule scolastiche e servizi igienici; l'ala B, corridoio, n° 4 aule scolastiche, locali di servizio e servizi igienici.

Le due elevazioni sono collegate da scala e da un impianto di sollevamento in atto non funzionante.

~~Le condizioni statiche dell'edificio sono buone, mentre le rifiniture e gli impianti mostrano i segni del tempo. In particolare i servizi igienici si presentano vetusti e non adeguati alle nuove normative ed ai moderni standards. Gli infissi esterni sono in alluminio a taglio non termico, gli impianti igienico-sanitario, elettrico, di illuminazione, di climatizzazione risultano vetusti ed inadeguati. L'edificio, infine, non presenta standards adeguati dal punto di vista dell'efficienza energetica, in particolare per quanto riguarda l'intonaco esterno, che mostra, anche, segni di ammaloramento e screpolature.~~

Questo ha indotto già Il Comune a predisporre e realizzare un primo, limitato intervento riguardante la manutenzione straordinaria degli infissi e di parte dei servizi igienici che è in corso di esecuzione.

L'intervento in oggetto si pone come intervento di completamento definitivo della ristrutturazione ed adeguamento dell'edificio e del suo efficientamento energetico.

### 3. INTERVENTO PROGETTUALE

L'intervento progettuale in quest'ottica, quindi, essenzialmente prevede:

- ~~La ristrutturazione dei servizi igienici del piano terra;~~
- ~~La ristrutturazione dei servizi igienici del primo piano, ala "B";~~
- ~~Il rifacimento degli impianti idrico ed igienico-sanitari dell'edificio;~~
- ~~Il rifacimento delle pavimentazioni interne;~~
- La realizzazione dell'impianto elettrico secondo Norme CEI;
- La realizzazione del nuovo impianto di illuminazione di tutti i locali;
- La realizzazione degli impianti di riscaldamento e climatizzazione con circuito di riscaldamento a pompa di calore;
- ~~La realizzazione di controsoffittature;~~
- ~~La sostituzione degli infissi interni;~~
- ~~Opere di finitura interna quali zoccoletti, tinteggiatura, etc...;~~

- Il rifacimento dell'intonaco esterno con realizzazione di nuovo intonaco a "cappotto" ad alta efficienza termica;
- ~~La manutenzione e messa in funzione dell'impianto di sollevamento per il completo abbattimento delle barriere architettoniche;~~
- La realizzazione di opere e presidi di sicurezza anche antincendio;
- La realizzazione di un impianto solare termico.

### **3.1 Ristrutturazione Servizi piano terra**

~~La ristrutturazione dei servizi del piano terra prevede la realizzazione di un nuovo, efficiente blocco servizi costituito da antibagno, servizio per diversamente abili, n° 2 servizi, locale di igiene ambientale, attraverso:~~

- ~~demolizione dei tramezzi esistenti;~~
- ~~rimozione del rivestimento delle pareti;~~
- ~~dismissione della pavimentazione;~~
- ~~rimozione degli impianti (idrico, igienico-sanitario, elettrico) esistenti;~~
- ~~realizzazione di nuovi tramezzi in laterizi forati;~~
- ~~realizzazione degli impianti elettrici a norme CEI;~~
- ~~realizzazione degli impianti idrici in tubi in acciaio o polipropilene per l'acqua fredda e calda con terminali dei miscelatori dei lavabi dotati di sistema a leva lunga;~~
- ~~realizzazione dell'impianto di scarico con tubi in PVC del tipo pesante con innesto a bicchiere;~~
- ~~intonaco interno con strato finale di tonachina;~~
- ~~pavimentazione con piastrelle di ceramica;~~
- ~~rivestimento delle pareti con piastrelle di ceramica;~~
- ~~messa in opera dei sanitari quali lavabi, vasi, lavabo ergonomico per disabili, blocco vaso per disabili, accessori;~~
- ~~messa in opera di porte interne in legno.~~

### **3.2 Ristrutturazione Servizi primo piano**

~~La ristrutturazione dei servizi del primo piano riguarda l'ala "B" e prevede la realizzazione di un nuovo, efficiente blocco servizi costituito da antibagno, servizio per diversamente abili, n° 4 servizi, locale di igiene ambientale, locale tecnico, attraverso la stessa tipologia di opere previste per i servizi del piano terra.~~

### **~~3.3 Rifacimento impianti idrico ed igienico-sanitari dell'edificio~~**

~~Gli impianti idrico ed igienico-sanitario dei servizi saranno estesi, per quanto necessario, e completati con riferimento all'intero edificio fino al collegamento con le reti pubbliche con l'utilizzazione degli stessi materiali.~~

### **~~3.4 Rifacimento pavimentazioni interne~~**

~~Le pavimentazioni di tutti i locali interni si presentano in non buone condizioni e, pertanto, se ne è prevista la sostituzione. Previa dismissione dell'attuale pavimentazione e del relativo sottofondo, tutti i locali saranno dotati di nuova pavimentazione in piastrelle di grès porcellanato con dimensioni di cm 40x40 e spessore di 9,5 mm, poste in opera su massetto di sottofondo isolante.~~

### **3.5 Realizzazione impianto elettrico**

L'intervento si qualifica come intervento di adeguamento degli impianti. Tra questi l'impianto elettrico risulta particolarmente importante sia con riferimento alla funzionalità sia con riferimento alla sicurezza. Sarà realizzato nel pieno rispetto delle vigenti normative e norme CEI di riferimento e comprenderà:

- Quadretto di prima ricezione
- Quadro elettrico generale
- Quadro elettrico piano terra
- Linee di distribuzione
- Prese di derivazione
- Interruttori
- Impianto di messa a terra

Il sistema sarà di tipo TT con fornitura in bassa tensione, pertanto è di I categoria (tensione nominale 400/230 V). La tensione reale può differire dalla nominale entro i limiti di tolleranza permessi (+ 10%). La frequenza nominale dell'alimentazione è di 50 Hz.

L'impianto elettrico verrà dotato di un impianto di messa a terra, unico per tutto l'edificio, le cui caratteristiche verranno accennate nel seguito ed ampiamente riportate negli appositi allegati.

Per la protezione contro i contatti indiretti (guasto monofase a terra), sia per i circuiti di distribuzione che per quelli terminali, la protezione verrà garantita facendo uso dei dispositivi differenziali, la cui sensibilità verrà coordinata con il valore della resistenza di terra.

## **Ubicazione funzionale dei dispositivi di comando e di protezione**

L'ubicazione del quadro elettrico generale corrisponde alla situazione di massima funzionalità.

Nell'elaborato allegato "Schema quadro **elettrico e frontequadro**" si riporta lo schema del quadro con le specifiche dei dispositivi assemblati, quali interruttori magnetotermici, differenziali, sezionatori e quant'altro ritenuto necessario ai fini della sicurezza elettrica, nel rispetto della Norma CEI 64.8 e 17/13 e risultano tabellati:

- la potenza del carico alimentato;
- la corrente d'impiego del circuito;
- il tipo di protezione o comando;
- il numero dei poli e la portata;
- il potere d'interruzione;
- le caratteristiche differenziali;
- le lunghezze delle condutture protette o comandate;
- le cadute di tensione relative e totali.

## **Dimensionamento delle condutture**

I cavi avranno un valore di tensione nominale d'isolamento  $U_g/U$  adeguato al valore della tensione nominale del sistema elettrico per il quale saranno impiegati. In particolare, i cavi sono stati scelti secondo quanto segue:

- cavi flessibili unipolari isolati in PVC tipo N07V-K, senza guaina,  $U_g/U = 450/750$  V, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi (conformi alle Norme CEI 20-22 e CEI 20-37) per i percorsi in tubazione sotto traccia;
- cavi flessibili multipolari isolati in PVC e con guaina in PVC del tipo FROR,  $U_g/U = 450/750$  V, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi (conformi alle Norme CEI 20-22 e CEI 20-37) per i percorsi in canale metallico o tubazioni a vista.

Per i circuiti di sistemi a tensione nominale  $<230/400$ V i cavi saranno di tipo con guaina protettiva salvo quelli posati entro tubi o canali chiusi.

Le tubazioni sottotraccia in p.v.c. saranno in materiale pesante flessibile; i tubi in materiale plastico posati in vista saranno di tipo pesante. I tubi non destinati ad essere annegati in strutture incombustibili sono stati scelti in materiale autoestinguente. Nei tubi e nei condotti non verranno effettuate giunzioni.

## ***Posa***

La distribuzione elettrica avverrà prevalentemente mediante canalizzazione metallica e tubazione flessibile correnti al di sopra del controsoffitto, in alcuni tratti verrà realizzata la distribuzione in tubazione di p.v.c sotto traccia a parete. Tali distribuzioni avranno, per quanto possibile, percorso parallelo od ortogonale agli spigoli della muratura stessa e le tratte di conduttura realizzate su pareti esterne dell'edificio, sono state previste in tubazione in pvc con grado di protezione IP 65.

Nel tratto di canale compreso tra due cassette (di derivazione) non dovranno essere effettuate più di 2 curve a 90°; la somma totale degli angoli di curvatura dello stesso tratto di tubazione non deve superare i 270°. Per quanto riguarda le tubazioni circolari sottotraccia, il diametro interno dei tubi varrà almeno a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi che essi sono destinati a contenere, con un minimo di 20 mm.

Per le sezioni di canale o passerella non circolare il valore diviene 2, pertanto il rapporto tra l'area della sezione retta netta dei canali metallici e/o in pvc e la sezione corrispondente al diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi che esso è destinato a contenere garantisce quanto previsto dalle Norme che impone un valore almeno pari a 2.

Nel rispetto della buona norma comunque tali dimensioni sono state maggiorate, al fine di facilitare eventuali ampliamenti futuri.

### ***Connessioni e derivazioni***

Le connessioni tra i conduttori si realizzeranno in corrispondenza di cassette di derivazione mediante l'uso di morsetture volanti opportunamente isolate.

Per i cavi di protezione vanno utilizzati esclusivamente morsetti a mantello.

### ***Cavi ammessi nella stessa tubazione***

- tutti i cavi utilizzati hanno una tensione di isolamento almeno pari alla massima tensione di lavoro;
- i cavi telefonici e trasmissione dati saranno posti in tubazioni o canalizzazioni separate dai cavi di energia attiva.

### **Caduta di tensione**

Per tutte le linee il valore della caduta di tensione percentuale dal punto di consegna ad ogni singola utenza, rispetto alla tensione a vuoto, è stato imposto complessivamente minore del 4% secondo le raccomandazioni della CEI 64-8/5.

### **Protezione delle condutture contro sovraccarichi e corto circuiti**

Per la scelta ed il dimensionamento delle misure di protezione contro i sovraccarichi ed i cortocircuiti si fa riferimento per la bassa tensione alla norma CEI 64-8/4.

### **Protezione contro i sovraccarichi**

I dispositivi di protezione contro le correnti di sovraccarico sono stati scelti tali da interrompere le correnti prima che possano provocare un riscaldamento nocivo all'isolamento, ai collegamenti, ai terminali o all'ambiente che circonda le condutture.

### **Protezione contro i corto circuiti**

I dispositivi di protezione scelti saranno tali da interrompere "istantaneamente" le correnti di cortocircuito dei conduttori del circuito prima che tali correnti possano diventare pericolose a causa degli effetti termici e meccanici prodotti nei conduttori e nelle connessioni. Ogni dispositivo di protezione contro i cortocircuiti in particolare risponderà alle seguenti due condizioni:

- a) potere di interruzione non inferiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione;
- b) tutte le correnti provocate da un cortocircuito che si presenti in un punto qualsiasi del circuito saranno interrotte in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura limite ammissibile.

### **Dispositivi di protezione**

Per la scelta dei dispositivi d'intervento automatici (magnetotermici) si è verificato che la caratteristica dell'integrale di Joule ( $I^2t$ ) lasciato passare deve assicurare la protezione del cavo da cortocircuiti di valore minimo (all'estremità della condotta) e di valore massimo (all'inizio della condotta).

In quei circuiti in cui è previsto l'uso di un dispositivo fusibile dimensionato tenendo conto:

- della scelta del valore di corrente nominale in base alla corrente d'impiego e alla portata del cavo da proteggere;
- alla caratteristica d'intervento, fornita dal costruttore, dell'integrale di Joule ( $I^2t$ ) lasciato passare dal dispositivo, che deve assicurare la protezione di un guasto franco all'estremità della condotta più lontana dal punto di alimentazione.

### **Protezione contro i contatti indiretti**

#### **Interruttori magnetotermici e differenziali**

Il sistema elettrico è di I categoria, sistema TT.

Per tutti i circuiti la protezione dai contatti indiretti verrà garantita facendo uso di dispositivi magnetotermici - differenziali.

La sensibilità degli interruttori differenziali verrà coordinata con il valore della resistenza di terra.

Le sensibilità nominali degli interruttori differenziali verranno scelte in base all'ambito d'impiego.

#### **Selettività tra dispositivi differenziali**

La selettività verrà garantita, per quanto possibile, utilizzando il criterio amperometrico facendo in modo che la somma delle correnti differenziali nominali d'intervento dei dispositivi a valle non superi un terzo di quella del differenziale posto a monte.

### **Quadri Elettrici**

I quadri elettrici dell'impianto, sono stati progettati secondo le prescrizioni delle norme di riferimento.

Nel caso specifico i quadri previsti ricadono nel campo di applicazione della norma CEI 23-51 (corrente nominale di entrata fino a 125 A e corrente presunta di c.to c.to fino a 10 kA).

La stessa norma quadri CEI 23-51 stabilisce che la stessa si applica ai quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare costituiti da un involucro che contiene più di un dispositivo. Pertanto, un involucro con un solo dispositivo non va considerato come quadro e pertanto, per lo stesso non va redatto il rapporto di verifica (dichiarazione conformità CEI 23-51).

Il grado di protezione IP è idoneo all'installazione al particolare ambiente d'uso. In relazione alla destinazione d'uso e alla classificazione degli ambienti (a maggior rischio in caso d'incendio di tipo

A) non sono previste prescrizioni particolari in relazione al grado di protezione IP; si utilizzeranno quadri e quadretti con chiusura a chiave (al fine di evitare l'azionamento intempestivo degli interruttori durante i lavori elettrici). Il quadro, a portina aperta, deve prevedere l'inaccessibilità delle parti attive pericolose al dito di prova (minimo IPXXB), pertanto, dietro la portina saranno accessibili solamente le levette degli interruttori.

Per l'installazione dei quadri sono state rispettate le seguenti prescrizioni:

- realizzazione, verifica e controllo conformità alla norma CEI 23-51;
- dotazione di strumentazione di controllo e indicazione presenza alimentazione di rete collocati a non oltre 2 mt. di altezza dal pavimento;
- portine con chiusura a chiave: tutte le parti attive che possono essere toccate accidentalmente dopo l'apertura della porta sono sezionate prima dell'apertura della stessa ovvero protette con idonee barriere;
- il cablaggio verrà effettuato con l'ausilio di barrature, canaline, filerie, terminali e morsetterie di attestazione dei circuiti in arrivo e in partenza. I circuiti dovranno risultare chiaramente identificabili mediante l'utilizzo di cavetteria avente la medesima colorazione, od uguale numerazione da applicarsi ai cavi e ai relativi morsetti;
- i dispositivi installati sui quadri dovranno riportare chiare indicazioni dei circuiti cui saranno preposti al comando e alla protezione;
- i loro poteri d'interruzione saranno scelti in relazione alle correnti di corto circuito relative ai circuiti che dovranno proteggere;
- il quadro generale sarà corredato di targa, marcata in maniera indelebile e posta in modo da essere visibile e leggibile a quadro installato riportanti:
  - norma di riferimento;
  - nome e marchio di fabbrica del costruttore;
  - tipo, numero o altro mezzo di identificazione del quadro;
  - le ulteriori informazioni, disponibili su targa o in altri modi appropriati (cataloghi, documenti, schemi e simili) quali: tensioni, correnti, tenuta al c.to c.to, grado di protezione, condizioni di servizio, tipo di messa a terra, dimensioni e massa.

Per tutto quanto non espressamente qui riportato si fa riferimento alle prescrizioni e ai suggerimenti delle norme CEI 23-51.

La carpenteria, le relative dimensioni e il layout dei dispositivi di protezione assemblati sono riportati nell'elaborato allegato "Schema quadro elettrico e frontequadro".

### **Componenti elettrici terminali**

I componenti elettrici terminali, quali:

- dispositivi di comando: interruttori, commutatori, deviatori, invertitori, pulsanti relè;
- quadretti di manovra per comando ed arresto di emergenza;
- prese a spina;

non costituiscono pericolo d'innesco o di propagazione dell'incendio e saranno installati secondo le indicazioni del costruttore.

Saranno inoltre conformi alle norme (marchio IMQ od equivalente), alle prescrizioni del D.Lgs. 626/96 se nel campo di applicazione dello stesso (Direttiva bassa tensione) e quindi riportare la marcatura CE (obbligatoria dal 1/1/97).

Per le prese a spina valgono le seguenti raccomandazioni:

- per tutte le prese a spina alimentanti apparecchi utilizzatori di potenza maggiore di 1 kW occorre la protezione ed il sezionamento locale (ex DPR 547/55, art.311);
- nei locali bagno, localmente, per ogni linea di alimentazione delle prese a spina, si devono installare interruttori automatici differenziali con  $I_{d_n} = 10$  mA.

### **Quote d'installazione**

Quadro elettrico a parete: 1,50 mt;

Centralino di segnalazione: 1,80 mt;

Componenti in locali tecnologici: 1,50 mt;

Apparecchi di comando, con piastre o pulsanti fluorescenti, installati a max 0,9 m dal pavimento e azionabili mediante leggera pressione.

Le prese a spina, ad installazione fissa, hanno l'asse geometrico d'inserzione delle relative spine distanziato dal piano di calpestio di almeno (norma CEI 64-8):

- 175 mm se a parete o con montaggio incassato o sporgente;
- 70 mm se da canalina su zoccolo;
- 40 mm se da torretta o calotta a pavimento.

### **Impianto di terra**

L'impianto di messa a terra verrà realizzato in conformità ai dettami stabiliti dalle norme CEI 64-8 e dalla guida CEI 64-12. Il sistema è di tipo TT, per cui si prevede la realizzazione di un impianto di terra locale. La messa a terra:

- di protezione di tutte le masse elettriche dell'impianto;
- di funzionamento degli apparecchi utilizzatori;
- delle canalizzazioni e passerelle metalliche portacavi (se accolgono cavi senza guaina);
- delle masse estranee ( $R < 1000 \Omega$  nel ns caso);
- delle strutture metalliche di notevoli dimensioni non autoprotette (cfr norma CEI 81-10);
- dell'eventuale sistema di scaricatori per la protezione dalle sovratensioni derivanti dalle scariche atmosferiche ed elettrostatiche;

verrà realizzata mediante un impianto di terra unico.

Sarà opportuno collegare all'impianto di terra gli eventuali dispersori di fatto esistenti.

Il sistema di terra deve essere realizzato tenendo conto del possibile aumento, dovuto alla corrosione, della resistenza dell'impianto di terra.

Si provvederà a fare in modo che il valore finale della resistenza di terra sia tale da consentire il coordinamento con l'interruttore differenziale meno sensibile a servizio dell'impianto elettrico.

L'impianto di messa a terra, verrà ubicato perimetralmente all'edificio e sarà costituito da collettore principale al quale saranno collegate le masse e le masse estranee entranti e sarà allocato entro il modulo "morsetteria", all'interno del Q.E. generale.

Al collettore principale di terra saranno collegati:

- il conduttore di protezione proveniente dall'ultimo pozzetto di terra costituente l'anello;
- i conduttori di protezione delle varie masse elettriche;
- i conduttori equipotenziali principali per il collegamento delle masse estranee, entranti nell'unità immobiliare oggetto del progetto.

E' stata prevista la posa in opera due pozzetti di terra all'esterno dell'edificio, dove verranno infissi spandenti di terra del tipo in acciaio a croce della lunghezza di ml. 1,50. Lo spandente di terra sarà collegato alla barra equipotenziale nel QE generale, a mezzo di conduttore in rame isolato in p.v.c G/V della sezione di mmq. 25,00.

Il collegamento dei conduttori di terra allo spandente verrà effettuato tramite capicorda ad occhiello imperniato con bulloncini in ottone alla barra equipotenziale, in modo da proteggere la giunzione da eventuali corrosioni, assicurando un contatto equivalente a quello della saldatura.

La sezione minima che deve avere il conduttore di terra dipende dalla presenza o meno di protezione contro la corrosione e di protezione meccanica del conduttore stesso e deve essere valutata facendo riferimento alla norma CEI 64-8 .

### **Elementi costruttivi**

In base alle tabelle, che danno il valore medio della resistività in funzione delle caratteristiche del terreno, risulta che il suolo su cui è realizzato l'impianto di terra possiede mediamente un valore di resistività pari a circa  $100 \Omega \times m$  (ipotesi di terreno limoso-sabbioso).

Comunque il valore finale della resistenza di terra dovrà essere verificato in sede di realizzazione mediante opportuno strumento ed eventualmente in quella sede verranno prese le misure per consegnare l'impianto con il valore di resistenza di terra stabilito in progetto.

### **Equipotenzialità delle masse estranee**

I conduttori di protezione degli apparecchi elettrici e di tutte le prese dei locali avranno sezione valutata secondo la norma generale impianti. I conduttori equipotenziali principali devono avere una sezione di almeno  $6 \text{ mm}^2$ .

## **3.6 Realizzazione impianto di illuminazione**

### **Illuminazione**

Ai sensi del D.Lgs. n. 81/ 2008 sulle nuove norme relative all'"Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro", occorre garantire nei vari ambienti opportuni livelli di illuminamento.

Si riportano di seguito le principali prescrizioni relative agli aspetti illuminotecnici.

L'illuminazione naturale ed artificiale dei locali di lavoro deve essere tale da assicurare agli operatori il massimo del comfort visivo, pertanto deve avere i seguenti requisiti:

- livello di illuminamento adeguato;
- equilibrio delle luminanze;
- protezione dai fenomeni di abbagliamento;
- prevalenza della componente diretta su quella diffusa soprattutto nel caso di illuminazione artificiale.

I valori minimi richiesti per l'illuminazione artificiale debbono essere ottenuti con opportuni apparecchi di illuminazione completi di lampade o tubi fluorescenti, che dovranno essere compresi, come parte integrante, nell'impianto elettrico.

Sono state scelte delle plafoniere 4x14W con reattore elettronico modello da controsoffitto con ottica Dark light ubicate a soffitto.

### **Illuminazione di sicurezza**

In osservanza alle disposizioni del D.Lgs. n. 81/2008 i locali sono stati dotati di apparecchi di illuminazione di sicurezza installati ad indicazione delle vie di uscita.

L'impianto garantisce un'adeguata ed affidabile illuminazione e la segnalazione delle uscite. Esso è provvisto di alimentazione autonoma, che, per durata e livello d'illuminamento, consente un ordinato sfollamento.

Si prevede l'installazione di apparecchi di emergenza a illuminazione non permanente di tipo autonomo con batterie al Ni-Cd incorporate del tipo rettangolare per montaggio esterno/incassato in materiale plastico autoestinguente (CEI 34-21/22, UL-94-V2) con circuito elettronico di controllo, classe d'isolamento indifferentemente I ovvero II, fusibile, spia rete/ricarica.

Il grado di protezione minimo IP44 per garantire sicurezza sia nei locali ad uso comune che nei wc ed anti wc (a causa spruzzi peraltro improbabili).

Le caratteristiche saranno: tensione di alimentazione 230V e.a., tempo di intervento istantaneo (non maggiore di 0,5s) ed automatico, autonomia minima 60', tempo di ricarica massimo pari a 12 ore. Tali apparecchi verranno alimentati dalle linee elettriche predisposte per l'alimentazione degli apparecchi di illuminazione ordinaria.

La norma UNI EN 1838 prescrive che l'illuminamento minimo (calcolato senza riflessioni), sul pavimento, delle vie di esodo non deve essere inferiore a 5 lux sulla linea mediana della via di esodo e sulla fascia centrale del corridoio pari alla metà della sua larghezza.

Alla luce di quanto sopra detto, al fine di rispettare le prescrizioni legislative e normative in materia di illuminazione di sicurezza, saranno installati apparecchi di illuminazione di sicurezza che garantiscono un livello di illuminazione non inferiore a quello richiesto dalle norme.

Ad indicazione delle uscite, in conformità al D.Lgs. 81/2008, saranno installati cartelli di segnaletica di sicurezza finalizzati alla segnalazione dei percorsi di uscita; questo obiettivo può essere raggiunto anche utilizzando plafoniere di emergenza aventi etichette per segnaletica.

### **3.7 Realizzazione impianto di climatizzazione**

Tutti i locali saranno dotati di climatizzatori d'aria del tipo split system, modello a cassetta 4 vie con installazione a controsoffitto. I suddetti condizionatori sono stati dimensionati per garantire le necessarie temperature interne considerando il carico termico latente del personale, gli irraggiamenti solari (estate), le rientrate di calore in regime estivo ed i disperdimenti termici in regime invernale. Saranno utilizzate unità interne da 18.000 BTU/h e da 12.000 BTU/h ed una unità esterna.

La dislocazione delle unità interne ed esterna, il percorso ed il diametro delle tubazioni frigorifere e delle tubazioni in p.v.c. di scarico condensa, sono rilevabili dalle tavole allegate.

### **~~3.8 Realizzazione controsoffittature~~**

~~Tutti gli ambienti facenti parte dell'edificio scolastico saranno dotati di controsoffitti realizzati con pannelli modulari delle dimensioni di cm. 60 x 60 in fibra minerale, spessore mm. 15 / 20.~~

~~I pannelli saranno installati per semplice appoggio su orditura portante in vista, costituita da speciale sagomato avente sezione a T di dimensioni adeguate, in acciaio pre verniciato colore bianco e risulteranno singolarmente smontabili per la completa accessibilità ad ogni punto dell'intercapedine ed il libero posizionamento di apparecchiature illuminanti da incasso di dimensioni normalizzate.~~

~~La sospensione al solaio sovrastante del sagomato a T avverrà con tiranti rigidi, regolabili in altezza mediante molle, in tondino di acciaio zincato fi 2 / 4 mm.~~

~~I pannelli perimetrali normali e ridotti poggeranno su un profilo fissato alla muratura mediante un estruso di acciaio pre verniciato colore bianco di sezione ad L di dimensioni adeguate.~~

~~Il controsoffitto, con caratteristiche di reazione al fuoco in classe 0, avrà la stessa tessitura del pavimento.~~

### **~~3.9 Sostituzione infissi interni~~**

~~Gli infissi interni di tutti i locali saranno dismessi e sostituiti con nuove porte interne in legno tamburato. Le porte delle aule e dei locali ad uso comune saranno a due ante delle quali una retrotraslante, munite di tutti gli accessori.~~

### **3.10 Opere di finitura interna**

Tutti i locali saranno rifiniti internamente attraverso ~~la posa in opera di zocchetto battiscopa dello stesso materiale costituente le pavimentazioni e la pitturazione delle pareti con pittura traspirante, atossica, antimuffa ed anticondensa, biocompatibile.~~

### **3.11 Rifacimento intonaco esterno**

L'intonaco esterno dell'edificio sarà rimosso e sostituito da nuovo intonaco del tipo "a cappotto" termoisolante e fonoisolante, costituito da pannelli di polistirene espanso dello spessore di 6 mm fissati con strato di adesivo e tasselli, strato di rasatura armata con fibra di vetro, primer e strato finale di rivestimento colorato a grana fine a base di silossani o silicati, di colore chiaro.

### **~~3.12 Manutenzione e messa in funzione dell'impianto di sollevamento~~**

~~Per il completo abbattimento delle barriere architettoniche, risultando già installato un impianto di sollevamento costituito da ascensore tuttavia non funzionante, si è prevista la manutenzione di questo impianto e la sua messa in funzione. Ciò comporterà la revisione completa di tutti i componenti meccanici ed elettrici, la sostituzione di quelli non funzionanti, prove, collaudi e quant'altro necessario al corretto e completo funzionamento dell'ascensore.~~

### **3.13 Realizzazione di opere e presidi di sicurezza anche antincendio**

Al fine di garantire la sicurezza dell'edificio e dei suoi fruitori si è prevista la realizzazione dei presidi di sicurezza previsti dalla vigente normativa per la tipologia di edificio ed in particolare: vie di esodo, uscite di sicurezza dotate di maniglioni antipánico, illuminazione di sicurezza, ~~impianti di segnalazione ed allarme, impianto di rilevazione fumi, idranti, estintori, segnaletica di sicurezza.~~

~~I rivelatori di fumo saranno del tipo ad effetto fotoelettrico, in esecuzione normale, a soglia con compensazione dinamica delle variazioni di sensibilità ed autodiagnostica, tipo analogico indirizzabile.~~

~~I rivelatori manuali sotto vetro a frangere in esecuzione normale indirizzabile.~~

~~L'avvisatore sarà del acustico luminoso ( con scritta " evacuare il locale" visibile solo ad avvisatore attivo) per interno.~~

~~Le linee di collegamento ( passerelle, tubazioni, cavo telefonico per impianti interni con conduttori in rame stagnato, isolante e guaina in PVC ad alta estinguenza e ridotta tossicità, diametro conduttori 0,6 mm, formazione: 2 coppie + T schermato; 3 coppie schermato).~~

~~I rilevatori di fumo verranno installati su due livelli di controllo, a soffitto e a controsoffitto, per il controllo e la rilevazione di fumi causabili da principio d'incendio degli impianti elettrici.~~

~~I rilevatori manuali sotto vetro a frangere saranno installati in prossimità delle uscite di sicurezza (vie di fuga).-~~

~~I dettagli dell'impianto sono riportati nei relativi elaborati.-~~

### **3.14 Impianto solare termico**

L'efficientamento energetico dell'edificio sarà completato, in aggiunta a quanto già descritto, dall'installazione di un impianto solare termico, costituito da n° 3 moduli completi, uno per ogni blocco servizi, per la produzione, ciascuno, di 200 l di acqua calda. Ogni modulo sarà costituito da collettore solare con superficie di 2,50 mq, boiler a doppia serpentina, separatore/scaricatore, regolatore, tubazioni di collegamento, accessori.

Alessandria della Rocca, li 07.03.2016

Il Progettista

Ing. Stefano Leto Barone

  
Dott. Ing. Stefano Leto Barone  
iscritto al n. 689 Albo Ordine Ingegneri  
Provincia di Agrigento  
S. STEFANO QUISQUINA