



COMUNE di **SERRENTI**
(Provincia del MEDIO CAMPIDANO)

Via Nazionale N°280 tel. 0709159037 fax 070-9159791 e-mail comune.serrenti@tiscali.it www.comune.serrenti.ca.it

**LAVORI DI REALIZZAZIONE DI UN CENTRO
SCOLASTICO POLIVALENTE
PROGETTO ESECUTIVO 2° LOTTO**

**RELAZIONE SPECIALISTICA
IMPIANTI**

1. GENERALITÀ

Questa relazione riguarda i lavori relativi agli impianti previsti nel secondo lotto per la realizzazione di un centro scolastico polivalente, ubicato nel comune di Serrenti.

È prevista la realizzazione degli impianti elettrico e di climatizzazione. La struttura si articola su un solo livello (è presente anche un locale seminterrato non oggetto del presente intervento).

Le destinazioni d'uso degli ambienti sono riportate nelle tavole grafiche del progetto.

1.1 Descrizione Di Massima Dei Lavori Previsti

Nell'ambito del progetto esecutivo del 2° lotto si fa riferimento alla realizzazione delle seguenti opere relative agli impianti elettrico e termico nei locali previsti nel secondo lotto:

- Linee elettriche di distribuzione principale ai quadri derivati dei corpi interessati al 2 lotto:
 - Quadro di comando e protezione dei due laboratori
 - Quadro di comando e protezione della sala
 - Quadro di comando e protezione dell'impianto di climatizzazione
- Linee elettriche interne luce e f.m. e apparecchiature elettriche, come riportato nella Tav.I02.
- Impianto di rivelazione e allarme incendio, come riportato nella Tav.I02.
- Impianto TV terrestre e satellitare con antenna centralizzata di ricezione, come riportato nella Tav.I02-5.
- Impianto cablaggio strutturato per dati e fonia, come riportato nella Tav.I02-6
- Impianto diffusione sonora, come riportato nella Tav.I02.
- Impianto antintrusione, come riportato nella Tav.I02.
- Schemi Quadri elettrici, come riportato nella Tav.I04.
- Impianto termico, come riportato nella Tav.I07-8-9.

1.2 Tavole Di Progetto

Il progetto degli impianti elettrico, idrico ed antincendio si compone delle seguenti tavole:

Tav. I01 Planimetria impianto elettrico luce e f.m. interno

Tav. I02 Planimetria impianto elettrico interno segnali

Tav. I03 Planimetria illuminamenti (curve isolux)

Tav. I04 Schemi quadri elettrici e carpenterie

Tav. I05 Schema distribuzione impianto YV terrestre e satellitare

Tav. I06 Schema distribuzione impianto dati

Tav. I07 Planimetria impianto termico piano terra

Tav. I08 Planimetria impianto termico copertura

Tav. I09 Schema di montaggio impianto termico

All. I01 Relazione specialistica impianti

All. I02 Calcoli esecutivi degli impianti elettrici

- All. I03 Relazione tecnica impianto termico e attestazione L. 10/91 e DLgs 311/2006
- All. I04 Computo metrico estimativo degli impianti
- All. I05 Elenco Prezzi degli impianti
- All. I06 Analisi Prezzi degli impianti

1.3 Riferimenti Normativi

Gli impianti in progetto dovranno essere realizzati in conformità alle leggi, decreti, circolari e norme CEI in vigore, in particolare alle seguenti:

- D.M.S.E. N°37 del 22.01.2008 Regolamento relativo al riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno d edifici (ex L.46/90 e suo regolamento).
- D.M 18.12.1975, Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici minimi di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica.
- Lettera Circolare Ministeriale n°P2244/4122 sott.32 del 30/10/1996, D.M. 26 agosto 1992 "Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica" - Chiarimenti applicativi e deroghe in via generale ai punti 5.0 e 5.2.
- Decreto Ministeriale del 19/08/1996, Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo.
- D.Lgs. N°81/09.04.2008 TESTO UNICO SULLA SALUTE E SICUREZZA SUL LAVORO Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro .
- DM 30.11.1983, Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi.
- NORMA CNVVF CPAI UNI 9490 aprile 1989, Apparecchiature per estinzione incendi, Alimentazioni idriche per impianti automatici antincendio.
- Legge n° 186 del 01/03/1968, Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.
- DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 6 giugno 2001, n. 380, Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia.
- Legge N°10 9.01.1991, Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili.
- D.Lgs N°311 del 20.12.2006 "Disposizioni correttive ed integrative del DLgs N°192 del 19.08.2005 recante attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa la rendimento energetico nell'edilizia"
- NORME CEI 02 del 2002 fasc.6578 – Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- NORME CEI 03 del 1996 fasc.2910 – Guida per la dichiarazione di conformità e relativi allegati;
- NORME CEI 64-14 del 1996 fasc.2930 e variante V1 10/2000 fasc.5779 - guida alla verifica degli impianti elettrici utilizzatori.
- NORME CEI 64-8/1/2/3/4/5/6/7 quinta edizione 06/2004 fasc.li vari e variante V1 12/2004 fasc.7495 e variante V2 02/2005 fasc.7526 e successive varianti - impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a. e 1500V in c.c.;
- NORME CEI 17-13/1 del 1990 fasc. 1433 e successive varianti - apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione quadri b.t. parte 1°
- NORME CEI 17-13/3 del 1992 fasc. 1926 e successive varianti - apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione quadri b.t. parte 3°.....
- NORME CEI 23-51 del 1996 fasc. 2731 e variante V1 02/1998 fascicolo 4306 – Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso

domestico e similare.

- NORME CEI 64-56 edizione 2003, fascicolo 68581 - guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori ed per la predisposizione di impianti ausiliari telefonici e di trasmissione dati negli edifici: criteri particolari per locali ad uso medico.
- NORME CEI 64-50 del 1989 fasc.1282G - edilizia residenziale: guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori ausiliari e telefonici.
- NORME CEI 64-12 del 1993 fasc.2093G - guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.
- NORMA CEI 11.8 del 1991, fascicolo 1285 -Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica. Impianti di terra.
- NORMA CEI 11.17 del 1992, fascicolo 1890 -Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica. Linee in cavo.
- NORMA CEI 11.1 del 1999, fascicolo 5025 -Impianti elettrici con tensione superiore ad 1 kV, che in parte integra e sostituisce le precedenti norme CEI 11-1, CEI 11.18 E CEI 11-8.
- NORMA italiana UNI 10380, Ottobre 1999, Illuminazione di interni con luce artificiale, e successivo aggiornamento con Norma prEN 12464-1 luglio 2002.
- NORMA italiana UNI EN 1838 marzo 2000, Illuminazione di emergenza.
- NORMA italiana UNI 9795 marzo 2005, Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme incendio.
- NORMA italiana UNI 11224 2007, Controllo iniziale e Manutenzione dei sistemi di rivelazione incendio.
- NORME CEI EN 62305-1: "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 1: Principi Generali" Marzo 2006;
- NORME CEI EN 62305-2: "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 2: Gestione del rischio" Marzo 2006;
- NORME CEI EN 62305-3: "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 3: Danno fisico e pericolo di vita" Marzo 2006;
- NORME CEI EN 62305-4: "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture" Marzo 2006;
- NORME CEI 81-3 : "Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per kilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico." Maggio 1999;

2. IMPIANTO ELETTRICO

2.1 Fornitura Energia

Avviene dalla rete di distribuzione B.T. ENEL 230/400 V. L'utenza è stata alimentata dal quadro QE installato presso il punto di consegna dell'energia (vedi 1° lotto).

In riferimento al modo di collegamento a terra il sistema elettrico della casa di riposo è classificabile come "Sistema TT".

2.2 Dimensionamento E Verifica

Il dimensionamento di progetto degli impianti di tutti i locali del complesso scolastico è stato effettuato, in riferimento a una potenza impegnata stimata in circa 50 kW.

Si è rilevata una caduta di tensione massima del 2,58% nella linea f.m. gruppo prese CZ10 del laboratorio 2, inferiore al 4%, come richiesto dalla CEI 64-8 cap.5 par. 525. I calcoli di verifica per tutte le linee, previste nel 2° lotto, vengono riportati nella tavola All.I 02 Calcoli esecutivi degli impianti.

2.3 Protezione Contro I Contatti Diretti

Ogni parte dell'impianto verrà effettuata in modo da realizzare una misura di protezione totale (secondo le norme CEI 64-8), perciò l'isolamento delle parti attive potrà essere rimosso solo mediante distruzione o asportazione di componenti elettrici che dovranno soddisfare le relative norme. In particolare le prese a spina di tutti gli ambienti sono dotate di schermi di protezione degli alveoli attivi (grado 2.1). Il grado di protezione minimo non è mai inferiore a IP4x.

2.4 Protezione Contro I Contatti Indiretti

La protezione dai contatti indiretti è stata realizzata secondo le norme CEI 64-8 cap.4 e 5. Abbiamo adottato per quasi tutti gli ambienti la interruzione automatica dei circuiti, con tensione massima ammessa per contatto di 50V e impiego di interruttori differenziali con corrente differenziale ad intervento istantaneo e taratura mai superiore a 30mA per i circuiti terminali.

In particolare per le tarature degli interruttori automatici si è operato così come descritto:

- Interruttore automatico magnetotermico differenziale generale, presso quadro generale QG della struttura del tipo regolabile con $I_d=0.03\div 3A$ (con taratura max 1A) e con ritardo pure regolabile $t=0\div 3s$, con taratura massima $t=1s$, a protezione di tutte le linee di distribuzione principale;
- Interruttore automatico magnetotermico differenziale generale presso i quadri della sala riunioni, delle aule, dei laboratori, della C.T., del tipo fisso $I_d=0.3A$ istantaneo a protezione generale delle utenze servite;
- interruttore magnetotermico differenziale a media sensibilità (0.3A) con intervento istantaneo, a protezione dell'illuminazione esterna.
- interruttore magnetotermico differenziale ad alta sensibilità (0.03A) con intervento istantaneo (salvavita) a protezione di tutte le linee finali, luce e f.m..

NOTA1: a protezione della linea pompe antincendio, alimentata direttamente dal contatore Enel è stato previsto (installato nel 1° lotto) una protezione con interruttore magnetotermico differenziale regolabili con taratura 1A e ritardo 1s. Con queste tarature si dovrebbe raggiungere un giusto compromesso tra le contrastanti esigenze di continuità di servizio necessaria per un impianto come quello antincendio e di protezione dai contatti indiretti richiesta dalla CEI 64-8 per tutti gli impianti elettrici e quindi anche per l'impianto elettrico a servizio delle pompe antincendio.

NOTA2: Con le precedenti protezioni si riesce ad ottenere oltre che un'ottima protezione dai contatti indiretti e diretti su tutti i circuiti, anche un'ottima selettività d'intervento ed si assicura anche una valida protezione contro il pericolo di innesco d'incendio per causa elettrica.

2.5 Distribuzione Generale

Per tutte le linee esterne la distribuzione avviene attraverso cavi del tipo FG7 R 0.6/1kV a doppio isolamento per posa interrata, entro cavidotto in pvc tipo Underground. Le linee elettriche di distribuzione ai quadri derivati delle varie zone, ossia da Qg ai quadri e centralini aule, laboratori e sale sono in cavo a doppio isolamento tipo FG7 0.6/1kV, entro cavidotto in pvc pesante a doppia camera agganciato alla soletta nel vano tecnico.

Le linee elettriche interne di distribuzione secondaria, per l'illuminazione ordinaria e di emergenza, alle utenze finali f.m., etc, sono in cavo tipo NO7V-K non propagante l'incendio, entro cavidotto in pvc flessibile posato entro cavidotto in pvc sotto intonaco o a pavimento (nel caso il cavidotto sarà del tipo pesante). Il quadro elettrico generale QG è costituito da un armadio modulare in lamiera con portello in cristallo, IP 43 e serratura a chiave, posto in zona presidiata o con segnalazioni rinviate in posto presidiato. I quadri elettrici delle aule sono invece del tipo modulare in resina da incasso, con portello in cristallo, IP40 e serratura a chiave.

2.6 Impianto Di Messa A Terra E Collegamenti Equipotenziati

L'impianto di dispersione a terra di tutto il complesso è stato realizzato nel primo lotto con treccia nuda di rame, avente sezione 35 mmq. Tale dispersore, che risulta coordinato con le protezioni (vedi certificazione dell'impresa con misure di terra) stato interconnesso con i ferri di fondazione in 2 punti, per mezzo di morsetti in ottone. Tutti i quadri elettrici esistenti e quelli previsti nel presente intervento, sono o devono essere collegati all'impianto di terra con proprio conduttore PE G/V tipo NO7V-K secondo la distribuzione riportata in progetto. Attraverso il sezionatore-collettore di terra, è ubicato nel quadro QG in posizione facilmente individuabile ed accessibile. Il conduttore di terra ed i relativi conduttori PE, vengono collegati con tutte le masse metalliche, le prese a spina e gli apparecchi illuminanti. L'impianto di terra e i collegamenti equipotenziati devono rispettare le caratteristiche richieste per l'impianto. È prevista la realizzazione del collegamento equipotenziale principale collegando all'impianto di terra tutte le masse estranee, quella della rete idrica, delle altre tubazioni metalliche entranti nel fabbricato (da completare nel 2° lotto per i laboratori e la sala). Detti collegamenti equipotenziati primari saranno realizzati in cavo G/V tipo NO7V-K.

2.7 Protezione Contro I Sovraccarichi E I Cortocircuiti

I conduttori attivi saranno protetti da interruttori automatici del tipo magnetotermico che interrompono automaticamente il circuito al prodursi di un sovraccarico pericoloso o di un corto circuito.

Il dimensionamento dei conduttori e degli interruttori è tale da assicurare il coordinamento tra il equilibrio termico del conduttore e la caratteristica del dispositivo di protezione, secondo quanto previsto dalle norme CEI 64-8 cap. 5. Tutti gli interruttori magnetotermici sono stati scelti in "curva C" eccetto quelli posti a protezione delle linee alimentanti le pompe di calore o altri motori ad elevato assorbimento, che sono in curva D.

In particolare si è curato il coordinamento tra le correnti di cortocircuito, sezioni dei conduttori e protezioni, in modo da soddisfare le condizioni imposte dalla CEI 64-8 (integrale di Joule), subito a valle delle protezioni e per le utenze più lontane.

2.8 Quadri Elettrici

I quadri elettrici sono stati progettati come quadri elettrici di tipo ANS in ossequio a quanto previsto dalla CEI 17-13/1 e pertanto sono state fatte le verifiche previste nel caso e si rimanda al costruttore del quadro per quanto altro dovuto (vedi prove tipo e prove individuali). Si noti che tutti i quadri possono essere dichiarati del tipo AS dal costruttore, che si regolerà di conseguenza.

È stata effettuata comunque la verifica termica per il calcolo delle sovratemperature interne al quadro in conformità al metodo di calcolo della CEI 17-43 e nessun anomalia risulta per i quadri in oggetto.

I risultati ottenuti sono riportati nella tavola ALL.I2 "Calcoli esecutivi degli impianti".

La verifica al cortocircuito prevista sempre dalla CEI 17-13/1 per i quadri ANS, come da metodo di calcolo proposto dalla CEI 17-52 e 11-26, non è necessaria in quanto per tutti i quadri è prevista una corrente di cortocircuito presunta nominale inferiore a 10 kA. Per i quadri con corrente massima nominale di entrata inferiore a 125A e con corrente di cortocircuito nominale non superiore a 10kA o limitata inferiore a 15kA, sarà applicata la norma sperimentale CEI 23-51 e relativi metodi di verifica e prova dei quadri con involucri rispondenti alla CEI 23-49 e certificati dalla ditta costruttrice.

Il costruttore del quadro dovrà comunque certificare la tenuta del quadro al cortocircuito per la massima corrente di cortocircuito prevista, con apposita relazione di calcolo da allegare alla dichiarazione di conformità prevista dalla L.37/2008. I quadri utilizzati, se di tipo ANS, dovranno essere comunque derivati da un quadro che ha superato le prove di tipo e le modifiche introdotte siano tali da comportare sollecitazioni non superiori a quelle relative al quadro che ha superato le prove di

tipo (art.8.2.3 CEI 17-13/1). In alternativa si può utilizzare un quadro AS che verrà certificato come tale dal costruttore del quadro Bticino, Hager-lume, Siemens, ABB o altri).

Lo schema elettrico dei quadri è riportato nella tavola grafica TAV.I04. I calcoli di dettaglio con le verifiche di tutti i parametri elettrici vengono riportati nella tavola All.I 02 Calcoli esecutivi degli impianti .

2.9 Protezione Contro Le Scariche Atmosferiche

2.9.1 Fulminazione Diretta

La verifica è stata effettuata nel rispetto della norma NORME CEI EN 62305-1: "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 1/2/3/4m Marzo 2006.

Il dettaglio dei risultati delle verifiche vengono riportati nella tavola All.I 02 Calcoli esecutivi degli impianti, dove si conferma che la struttura è autoprotetta essendo:

$$\text{rischio complessivo } R1 = 3,29E-07 < RT = 1E-05 \text{ rischio accettabile}$$

e pertanto *non essendo il rischio residuo superiore a quello tollerato secondo la NORMA CEI 81-10/1/2/3/4 LA STRUTTURA È PROTETTA CONTRO LE FULMINAZIONI.*

2.9.2 Fulminazione Indiretta

Per la protezione da fulminazione indiretta si è proceduto come NORME CEI EN 62305-1-2-3-4.

I fulmini possono causare danni alla struttura anche se non la colpiscono direttamente. In particolare, i fulmini a terra possono generare sovratensioni sugli impianti esterni o perché colpiscono direttamente le linee entranti nella struttura o le strutture da cui esse provengono, o per accoppiamento induttivo. Le sovratensioni possono provocare:

- danno agli impianti interni (va considerato solo se sono essenziali);
- incendio, innescato da scariche pericolose fra impianti interni e masse.

Nonostante la struttura sia priva di impianti interni sensibili, si è assunta come ulteriore misura di protezione dagli effetti dovuti alle fulminazioni, l'adozione di un limitatore di sovratensione (SPD) tipo B, in grado, per la costituzione specifica, di derivare tutte le correnti o parti di esse in caso di scarica diretta di fulmine. Questo SPD è stato installato nel primo lotto sulla linea entrante, nel quadro generale QG, lo scaricatore presenta le seguenti caratteristiche:

- Classe di prova secondo VDE 0675 / IEC 61643-1: C/II.
- Corrente di massima di prova (8/20), 4 poli: $I_{max} = 150 \text{ kA}$
- Corrente nominale di scarica (8/20) : $I_n = 20 \text{ kA}$
- livello di protezione con 20 kA (8/20): $\leq 2,2 \text{ kV}$
- livello di protezione con 1 kA (8/20): $\leq 1,8 \text{ kV}$
- segnalazione acustica di intervento.

Gli scaricatori vanno ad interessare tutti i conduttori attivi e la terra.

Nei punti di alimentazione f.m. o apparecchiature elettroniche, molto sensibili alle sovratensioni se pur di lieve entità, sono previsti altri SPD con basso livello di protezione in modo da ridurre, a valori accettati dalla apparecchiature protette, le sovratensioni residue indotte. Nelle linee TV e telefoniche si prevede di installare degli SPD a basso livello di protezione Up (classe III). Dette apparecchiature, per la ridotta disponibilità del finanziamento, verranno installate nel terzo lotto.

2.10 Illuminazione Ordinaria

Il sistema di illuminazione usato è di tipo diretto con corpi illuminanti da soffitto o da sospensione,

In particolare sono stati scelti questi corpi illuminanti per i diversi ambienti:

- **Laboratori:**

Corpo illuminante a campana in alluminio pressofuso con lampada Mastercolour CDM-T 70W 3000°K, Ra=1B (IRC 85), flusso luminoso 6600 lumen, durata 6000 ore, verniciatura in più fasi, ad immersione per cataforesi epossidica nera, previo trattamento di fosfocromatazione, resistente alla corrosione e alle nebbie saline, seconda mano con fondo di stabilizzazione ai raggi U.V., per ultima finitura con vernice acrilica argento metallizzato, diffusore in policarbonato trasparente con microsatinatura antiabbagliamento, internamente prismaticizzato per un migliore controllo luminoso, esternamente liscio antipolvere e antiurto, infrangibile ed autoestinguente V2, stabilizzato ai raggi U.V., con riflettore metallizzato con polveri di alluminio purissimo, tipo Ghost art.3112 o equivalente. Almeno un corpo illuminante verrà equipaggiato con lampada a risparmio energetico fluorescente compatta 42W T/E, in quanto non presenta ritardo alla riaccensione.

- **Corridoio:**

Corpo illuminante a soffitto in alluminio tornito lampade a risparmio energetico 2x26W FLC 4000°K, Ra=1B (IRC 80-90), flusso luminoso 1800 lumen, durata 6000 ore, riflettore in policarbonato metallizzato con polveri in alluminio purissimo, con prismatura sfaccettata ad alta emissione, verniciatura con polvere poliestere colore bianco, stabilizzato ai raggi UV tipo COMPACT 782 o equivalente.

- **Sala:**

La sala è stata dotata di un gruppo di corpi illuminanti per illuminazione base con corpo da incasso in policarbonato infrangibile autoestinguente, riflettore in policarbonato infrangibile autoestinguente metallizzato con polveri in alluminio per un miglior controllo e rendimento ottico, equipaggiati con lampada FLC 2x26W con caratteristiche di elevato risparmio energetico ed un'ottima qualità della luce emessa con ottica, 1800 lm, temperatura colore 3000°K, indice di resa colore 1B, durata 6000 ore, tipo Energy 200 o equivalente. Di queste n.8 corpi illuminanti sono in versione emergenza con circuito autonomo SA in grado di garantire una autonomia di di 60 minuti al mancare di energia elettrica dalla rete.

Sono presenti n. 16 corpi illuminanti per integrazione alla illuminazione generale e con funzioni anche di illuminazione d'accento, con corpo in pressofusione di zama con archetti e portalampada orientabili lampade dicroiche max 50W Alu, ridotta produzione di calore e ad alta efficienza, temperatura colore 3000°K, flusso 950 lm, montato su binario elettrificato, con sistema di dimmerazione per ridurre i consumi energetici ed ottenere particolari effetti luminosi.

L'illuminazione d'accento è potenziata con n.4 riflettori da 150W con lampada CDM-T ad elevatissima efficienza luminosa (circa 100 lm/W), temperatura colore 3000°K, elevata resa dei colori (indice resa colore 85) flusso 14.000 lm, particolarmente indicata per esaltare elementi verticali in occasione mostre, spettacoli etc, creando speciali effetti luminosi.

Competano l'illuminazione scenica dell'ambiente n.9 corpi illuminanti a luce radente sulle pareti in prossimità dei pilastri centrali con emissione verso l'alto e verso il basso (non frontale), in grado di valorizzare le caratteristiche architettoniche della sala e di creare una atmosfera particolarmente gradevole in talune attività. I corpi sono in alluminio pressofuso, cristallo temperato con lente in vetro per creare effetti di luce, lampade FLC ad alta efficienza 2x16W luce calda con temperatura di colore 2700 °K, flusso luminoso 900 lm, buona resa cromatica Ra=1b

La normativa UNI-EN 12464-1 richiede per le attività scolastiche il rispetto dei seguenti parametri illuminotecnici.

N° di Riferimento	Tipo di interno, compito e attività	Em	UGRL	Ra	Note
-------------------	-------------------------------------	----	------	----	------

6. Edifici scolastici					
6.1.	Asili nido e scuole materne				
6.1.1.	Aule giochi	300	19	80	
6.1.2.	Nido	300	19	80	
6.1.3.	Aule per lavoro manuale	300	19	80	
6.2.	Edifici scolastici				
6.2.1.	Aule scolastiche	300	19	80	L'illuminazione deve essere regolabile
6.2.2.	Aule in scuole serali e per adulti	500	19	80	L'illuminazione deve essere regolabile
6.2.3.	Sale lettura	500	19	80	L'illuminazione deve essere regolabile
6.2.4.	Lavagna	500	19	80	Prevenire riflessioni speculari
6.2.5.	Tavolo per dimostrazioni	500	19	80	Nelle sale di lettura 750 lx.
6.2.6.	Aule educazione artistica	500	19	80	
6.2.7.	Aula educazione artistica in scuole d'arte	750	19	90	Temperatura di colore ≥ 5000 K
6.2.8.	Aule per disegno tecnico	750	16	80	
6.2.9.	Aule educazione tecnica e laboratori	500	19	80	
6.2.10.	Aule lavori artigianali	500	19	80	
6.2.11.	Laboratorio insegnamento	500	19	80	
6.2.12.	Aule musica	300	19	80	
6.2.13.	Laboratori di informatica	300	19	80	Per stazioni con videoterminale vedere paragrafo 4.11.
6.2.14.	Laboratori linguistici	300	19	80	
6.2.15.	Aule di preparazione ed officine	500	22	80	
6.2.16.	Ingressi	200	22	80	
6.2.17.	Aree di circolazione e corridoi	100	25	80	
6.2.18.	Scale	150	25	80	
6.2.19.	Aule comuni e aula magna	200	22	80	
6.2.20.	Sale professori	300	19	80	
6.2.21.	Biblioteca: scaffali	200	19	80	
6.2.22.	Biblioteca: area di lettura	500	19	80	
6.2.23.	Magazzini materiale didattico	100	25	80	
6.2.24.	Palazzetti, palestre piscine	300	22	80	Per più specifiche attività, devono essere utilizzati i requisiti di EN 12193
6.2.25.	Mensa	200	22	80	
6.2.26.	Cucina	500	22	80	

Dove:

Em è l'illuminamento medio mantenuto (lux)

UGRL è un indice della classe di qualità per la limitazione dell'abbagliamento

Ra è la resa di colore

Dal dimensionamento illuminotecnico effettuato per tutti gli ambienti, si sono ottenuti valori di illuminamento medio superiore a quanto previsto dalla tabella UNI, i calcoli di dettaglio vengono riportati nella tavola *All.I 02 Calcoli esecutivi degli impianti*.

Altrettanto sono stati rispettati tutti gli altri parametri illuminotecnici scegliendo opportunamente i corpi illuminati e lampade.

2.11 Illuminazione Di Sicurezza

2.11.1 La Legislazione Vigente: Ambienti di lavoro

Il decreto legislativo 81/2008 si occupa di illuminazione di sicurezza all'art.1.10 e seguenti, appresso riportati:

Punto 1.10.3. I luoghi di lavoro nei quali i lavoratori sono particolarmente esposti a rischi in caso di guasto dell'illuminazione artificiale, devono disporre di un'illuminazione di sicurezza di sufficiente intensità.

Punto 1.10.7. Illuminazione sussidiaria

1.10.7.1. Negli stabilimenti e negli altri luoghi di lavoro devono esistere mezzi di illuminazione sussidiaria da impiegare in caso di necessità.

1.10.7.2. Detti mezzi devono essere tenuti in posti noti al personale, conservati in costante efficienza ed essere adeguati alle condizioni ed alle necessità del loro impiego.

1.10.7.3. Quando siano presenti più di 100 lavoratori e la loro uscita all'aperto in condizioni di oscurità non sia sicura ed agevole; quando l'abbandono imprevedibile ed immediato del governo delle macchine o degli apparecchi sia di pregiudizio per la sicurezza delle persone o degli impianti; quando si lavorino o siano depositate materie esplodenti o infiammabili, l'illuminazione sussidiaria deve essere fornita con mezzi di sicurezza atti ad entrare immediatamente in funzione in caso di necessità e a garantire una illuminazione sufficiente per intensità, durata, per numero e distribuzione delle sorgenti luminose, nei luoghi nei quali la mancanza di illuminazione costituirebbe pericolo. Se detti mezzi non sono costruiti in modo da entrare automaticamente in funzione, i dispositivi di accensione devono essere a facile portata di mano e le istruzioni sull'uso dei mezzi stessi devono essere rese manifeste al personale mediante appositi avvisi.

1.10.7.4. L'abbandono dei posti di lavoro e l'uscita all'aperto del personale deve, qualora sia necessario ai fini della sicurezza, essere disposto prima dell'esaurimento delle fonti della illuminazione sussidiaria.

1.10.8. Ove sia prestabilita la continuazione del lavoro anche in caso di mancanza dell'illuminazione artificiale normale, quella sussidiaria deve essere fornita da un impianto fisso atto a consentire la prosecuzione del lavoro in condizioni di sufficiente visibilità.

Punto 1.5. Vie e uscite di emergenza

1.5.11. Le vie e le uscite di emergenza che richiedono un'illuminazione devono essere dotate di un'illuminazione di sicurezza di intensità sufficiente, che entri in funzione in caso di guasto dell'impianto elettrico

È comunque evidente che il Dlgs 81/2008 si limita ad enunciare i principi, lasciando alla norma tecnica (norme CEI, CENELEC, CEN, UNI, IEC etc) l'individuazione delle misure da prendere e le modalità di esecuzione degli impianti.

Nel presente intervento l'illuminazione di sicurezza è obbligatoria nel rispetto della CEI 64-8 al capitolo 7 che ne determina anche i requisiti tecnici da rispettare.

La tabella seguente riporta, in relazione alla tipologia del fabbricato, i requisiti richiesti.

LUOGHI IN CUI L'ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA È OBBLIGATORIA		
LUOGHI	DISPOSIZIONI LEGISLATIVE E NORME TECNICHE	CARATTERISTICHE
Edifici civili (altezze antincendio >32 m)	DM I N°246/87, art.5	<ul style="list-style-type: none">• tempo intervento: non precisato• autonomia: tempo di sfollamento• illuminamento: adeguato• tempo di ricarica: non precisato
Luoghi di lavoro uscite di sicurezza	Dlgs 81/2008	<ul style="list-style-type: none">• tempo intervento: non precisato• autonomia: non precisato• illuminamento: non precisato• tempo di ricarica: non precisato
Scuole	D.M. 26.08.1992 art.7.1	<ul style="list-style-type: none">• tempo intervento: automatico• autonomia: 30'• illuminamento: 5 lux• tempo di ricarica: 12h

La norma UNI EN 1838 "Illuminazione di emergenza" stabilisce i fondamentali requisiti della illuminazione di emergenza a cui si è attenuti nel presente progetto, e che si riportano di seguito
Per illuminazione di emergenza la normativa suddetta intende l'illuminazione di sicurezza per l'esodo, illuminazione di sicurezza antipanico ed illuminazione di sicurezza di aree ad alto rischio.

In tutti i casi l'obiettivo dell'illuminazione di sicurezza è **consentire l'esodo sicuro** da un luogo in caso di mancanza della normale alimentazione.

Scopo dell'illuminazione delle vie di esodo è consentire un esodo sicuro agli occupanti, fornendo appropriate condizioni di visibilità e indicazioni adeguate sulle vie di esodo ed in luoghi particolari, nonché di assicurare l'agevole localizzazione e/o l'impiego dei dispositivi di sicurezza e antincendio.

Scopo dell'illuminazione antipanico è la riduzione della probabilità di insorgere del panico e di consentire agli occupanti di raggiungere in sicurezza le vie di esodo, fornendo condizioni di visibilità idonee all'individuazione della direzione di uscita.

È opportuno che la luce per l'illuminazione delle vie di esodo e delle aree estese, sia diretta dall'alto verso il piano di riferimento, illuminando inoltre ogni ostacolo fino a 2 m di altezza al di sopra del piano.

Scopo dell'illuminazione nelle aree con attività ad alto rischio è quello di contribuire alla sicurezza delle persone impegnate in situazioni o processi potenzialmente pericolosi, nonché di consentire l'effettuazione di corrette procedure di terminazione dei processi, in funzione della sicurezza di altri occupanti del luogo.

Per fornire un illuminamento adeguato, gli apparecchi di illuminazione di sicurezza, conforme alla EN 60598-2-22, sono stati posizionati in prossimità di ogni porta di uscita e dove sia necessario evidenziare potenziali pericoli o le attrezzature di sicurezza, cioè almeno nei punti seguenti:

- a) ad ogni porta di uscita prevista per l'uso in emergenza;
- b) vicino alle scale, in modo che ogni rampa riceva luce diretta;
- c) vicino ad ogni cambio di livello;
- d) sulle uscite di sicurezza indicate ed in corrispondenza dei segnali di sicurezza;
- e) ad ogni cambio di direzione;
- f) ad ogni intersezione di corridoi;
- g) vicino ed immediatamente all'esterno di ogni uscita;
- h) vicino ad ogni punto di pronto soccorso;
- i) vicino ad ogni dispositivo antincendio e punto di chiamata.

Qualora i punti indicati con h) e i) non si trovino lungo una via di esodo o in un'area estesa, essi devono essere illuminati con un livello di illuminamento minimo al suolo di 5 lx.

Vediamo nel dettaglio le diverse tipologie dell'illuminazione di sicurezza.

2.11.2 Lampade Per L'illuminazione Di Sicurezza

Il sistema di illuminazione, previsto nel presente intervento, è di tipo diretto con corpi illuminanti da soffitto e parete, del tipo autonomo e predisposto al funzionamento permanente/non permanente, con accumulatori ermetici ricaricabili al Ni-Cd del tipo con autotest, autonomia 1 h per le lampade fluorescenti di potenza 24 W, sala è stata dotata di n.8 corpi illuminanti 1x26 W del tipo SA (Sempre acceso) che oltre al funzionamento ordinario (illuminazione base) grazie al gruppo autonomo di emergenza consentono di dare una adeguata illuminazione alla sala al mancare dell'energia elettrica, con autonomia di 1 ora. Si rimanda alle specifiche tecniche per le altre caratteristiche dei corpi illuminanti di sicurezza.

Il dimensionamento illuminotecnico è stato effettuato assumendo un illuminamento medio superiore a 2 lux nei vari ambienti e 5 lux nei corridoi e uscite.

Le vie di uscita sono segnalate con apparecchi di illuminazione di emergenza, montati a parete, del tipo come i precedenti, con pittogrammi adesivi di segnalazione o a bandiera nelle scale e nelle uscite come da progetto.

3. IMPIANTI SPECIALI

3.1 Impianto Rivelazione E Allarme Incendio

Seguono le caratteristiche tecniche e progettuali dell'impianto di rivelazione incendio a linee collettive.

3.1.1 Normative di riferimento

L'impianto ed i suoi singoli componenti saranno in conformità alle leggi e norme vigenti, e più specificatamente a:

- 64-8: Impianti elettrici in bassa tensione
- UNI 9795: Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione d'incendio
- EN 54: Norma europea relativa ai componenti dei sistemi di rivelazione automatica di incendio.

3.1.2 Descrizione generale d'impianto

Il sistema di rivelazione incendio, basato sul principio dell'intelligenza distribuita sarà autonomo ed indipendente da altri sistemi e sottosistemi ai fini di garantire la funzionalità anche in caso di interruzione della trasmissione tra i vari sistemi e la sala controllo.

L'impianto sarà composto dai seguenti organi principali:

- Centrale di rivelazione incendio
- Rivelatori automatici di incendio
- Pulsanti manuali di allarme
- Targhe ottico acustiche

Il sistema previsto assolve i seguenti compiti principali:

- Fornire una tempestiva segnalazione di allarme in caso di incendio
- Attuare a seguito di un allarme gli impianti associati:
 - la chiusura delle porte tagliafuoco di compartimentazione,
 - l'attuazione dei segnalatori ottico acustici di piano
- Autodiagnosi in caso di guasto.
- Alimentazione di emergenza in caso di interruzione della linea di alimentazione principale.

3.1.3 Aree sorvegliate

- Saranno installati n.2 pulsanti d'allarme in ciascun piano e comunque, da un qualsiasi punto dell'infrastruttura sarà possibile raggiungere un pulsante percorrendo non più di 40 mt.
- I rivelatori automatici d'incendio saranno previsti:
 - a) Nei corridoi, nelle aule ed aree comuni dei diversi piani.
 - b) Nei locali tecnici: centrale termica, sala quadri, ecc.
 - g) In tutti i locali escluso solo i servizi.
- I rivelatori e pulsanti dovranno essere raggruppati tenendo conto delle aree di compartimentazione al fuoco.
- I comandi verso serrande, porte tagliafuoco, ventilatori, ecc. saranno effettuati a livello di area compartimentata.

3.1.4 Caratteristiche principali centrale incendio

- Centrale mista di rivelazione incendio e gas, a microprocessore, predisposta per essere inserita in un sistema di supervisione centralizzato locale o tramite modem, remoto.
- Architettura modulare con schede d'ingresso e di uscita da alloggiare all'interno della centrale oppure direttamente in campo nelle immediate vicinanze delle aree da proteggere (schede remote collegate in linea seriale).
- Ogni scheda d'ingresso gestirà n. 8 zone indipendenti di rivelazione incendio o gas a due soglie d'allarme (Preallarme e allarme).
- Ogni scheda d'uscita piloterà 8 relè programmabili.

Nota: Nel presente intervento, per la ristrettezza dei fondi disponibili, è stato possibile prevedere solo la predisposizione delle linee relative.

3.2 Barriere Architettoniche, Sganci Di Emergenza

Per ottemperare all'art.16 del DPR 27 Aprile 1978 N°384, il quale prescrive che gli interruttori di comando e pulsanti devono essere visibili anche in caso di illuminazione nulla, si propone l'utilizzo di componenti provvisti di lampada di localizzazione a scarica.

I comandi dei punti luce accessibili al pubblico dovranno essere installati ad una altezza non superiore ai 0.9 mt dal pavimento.

È previsto, in adiacenza all'ingresso principale, un dispositivo di sgancio di emergenza atto ad escludere, durante eventuali incendi, l'alimentazione di tutto il fabbricato. Il dispositivo previsto è del tipo a sicurezza positiva con ausiliari a bobina di minima tensione e alimentazione di sicurezza con autonomia 2 ore.

3.3 Impianto Tv Terrestre E Satellitare

L'impianto TV sarà realizzato a partire da una centrale di ricezione dei segnali satellitari e terrestri alloggiata nel sottotetto, in zona baricentrica rispetto alle due colonne di distribuzione primaria che alimentano tutte le prese TV (ter+sat) dei vari ambienti, tutte in grado di ricevere i segnali terrestri e satellitari attraverso un ricevitore digitale (non compreso).

Dal ricevitore digitale della reception o della sala è possibile rimandare in antenna il segnale satellitare convertito in RF e quindi riceverlo in tutte le prese TV come segnale terrestre.

L'unità esterna è costituita da due antenne VHF ed UHF per i segnali terrestri e da una parabola di diametro 120 cm in alluminio, atta a ricevere segnali analogici e digitali satellitari.

Attraverso l'alimentatore-amplificatore di testa per segnali analogici, l'impianto è in grado di fornire nelle prese TV tutti i segnali ricevuti terrestri, ed in alcune prese TV-SAT anche quelli satellitari.

3.4 Impianto videocitofonico

È stato previsto un sistema videocitofonico del tipo digitale ad alta tecnologia, in grado di gestire un posto esterno (ingresso pedonale) sia video che fonico. L'impianto si compone come detto di una unità esterne con modulo fonico e video, di comando per le elettroserrature, dell'alimentatore-miscelatore, dei derivatori modulari a più uscite in grado di consentire la gestione dei posti interni.

Nel presente intervento vengono aggiunti n.2 posti interni, uno nella zona laboratori ed uno nella sala.

3.5 Impianto Di Cablaggio Strutturato

L'impianto di cablaggio strutturato verrà realizzato in conformità alla normativa EIA/TIA 568-9 e la normativa europea del 1995 EN50173 e sarà compatibile con gli attuali standards di gestione trasmissione dati e fonia.

È stato previsto un sistema di apparecchiature che consentono il cablaggio strutturato per la distribuzione in ciascun posto di lavoro dei laboratori, in un punto attrezzato di ogni aula, nel posto reception e nella sala conferenze, della rete dati e fonia.

L'impianto si compone dei quadri di permutazione dati e fonia Cat.5E a servizio di ciascun laboratorio ed uno generale.

L'impianto viene completato dalle linee di distribuzione dati e fonia in cavo tipo 24AWG categ.5E, dalla prese dati e fonia tipo RJ45 e dalle linee di collegamento tra quadri di permutazione e dalle linee di collegamento alla centralina telefonica.

3.6 Impianto Di Diffusione Sonora

Sia nella zona aule-laboratori che nella zona sala congressi è previsto un sistema centralizzato di diffusione sonora, la cui installazione è necessaria anche per soddisfare i requisiti di sicurezza nella gestione delle emergenze stabiliti dal Decreto Ministeriale del 26/08/1992 *Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica* e dal Decreto Ministeriale del 10/03/1998 *Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro*.

Si prevede un impianto di diffusione sonora, nella zona aule, costituito da:

- n.1 Sinto-lettore amplificato potenza 120/180 W RMS/Massima, sistema di collegamento dei diffusori su linea bifilare, attivazione indipendente per 4 linee di diffusori, lettore multiplo di CD con caricatore per 6 dischi, sintonizzatore digitale FM con 18 memorie, comando e display LCD retroilluminato, ingresso per sorgente musicale esterna, 4 ingressi digitali bilanciati universali con regolazione volume, 2 con controllo toni, circuito di priorità ad attivazione vocale per consentire l'invio di messaggi prioritari, generatore di segnale di preavviso (Din.don), generatore di sirena mono bitonale attivabile a mezzo pulsante, timer etc, visualizzazione a led della potenza erogata, uscite per registratore e per unità di potenza, completo di accessorio rach 19" a corredo, tipo EL- 2126 RCF o equivalente;
- n.1 base microfonica da tavolo completo di microfono dinamico cavo e accessori tipo art. BM3014 RCF o equivalente ;
- n.1 microfono dinamico tipo MD 7000 K RCF o equivalente;
- n. 3+1 diffusori compatti 2 vie bass-reflex tipo Monitor 33WT RCF o equivalente, di potenza RMS/massima 20/40 W, Max SPL 105 dB/1 m, Woofer in fibra di carbonio Tweeter caricato su tromba a direttività costante ;
- n.7 diffusori universali per installazione a parete o soffitto di potenza rms/massima 4-8W 99 dB/1 m, altoparlante doppio cono gamma estesa tipo DU-B100/T RCF o equivalente

Mentre nella sala conferenze è previsto un impianto costituito da:

- N.1 Sinto-lettore amplificato potenza 120/180 W RMS/Massima, sistema di collegamento dei diffusori su linea bifilare, attivazione indipendente per 4 linee di diffusori, lettore multiplo di CD con caricatore per 6 dischi, sintonizzatore digitale FM con 18 memorie, comando e display LCD retroilluminato, ingresso per sorgente musicale esterna, 4 ingressi digitali bilanciati universali con regolazione volume, 2 con controllo toni, circuito di priorità ad attivazione vocale per consentire l'invio di messaggi prioritari, generatore di segnale di preavviso (Din.don), generatore di sirena mono bitonale attivabile a mezzo pulsante, timer etc, , visualizzazione a led della potenza erogata, uscite per registratore e per unità di potenza, completo di accessorio rach 19" a corredo, tipo EL- 2126 RCF o equivalente;

- n.1 base microfonica da tavolo completo di microfono dinamico cavo e accessori tipo art. BM3014 RCF o equivalente ;
- n.1 microfono dinamico tipo MD 7000 K RCF o equivalente;
- n. 6 diffusori compatti 2 vie bass-reflex tipo Monitor 33WT RCF o equivalente, di potenza RMS/massima 20/40 W, Max SPL 105 dB/1 m, Woofer in fibra di carbonio Tweeter caricato su tromba a direttività costante.

Nota: Nel presente intervento, per la ristrettezza dei fondi disponibili, è stato possibile prevedere solo la predisposizione delle linee relative.

3.7 Sistema Di Telecamere A Circuito Chiuso

Il sistema TV a circuito chiuso sarà costituito da una serie di telecamere digitali a colore installate all'interno per il controllo dei varchi principali ed una all'esterno per il controllo dell'ingresso principale carraio e pedonale.

Tutte le telecamere, verranno gestite da un sistema a videoregistrazione digitale per l'archiviazione delle immagini su HD.

Proprio quest'ultimo, che fungerà da cuore del sistema, si occuperà dell'inoltro delle immagini, attraverso la rete locale, fino al PC di supervisione degli impianti, oltre alla visualizzazione in loco su n.1 monitor a colori dedicato.

Le telecamere, del tipo digitale a colori, ad alta risoluzione, sensibilità 0,5 lux, vengono dotate di obiettivi varifocal, caratterizzati da una lunghezza focale definibile in base alle esigenze di ripresa del sistema TVCC ed una gestione dell'iride del tipo automatica. Le telecamere sono complete di staffa con con termostatazione e custodia adeguata se montate all'esterno.

Il sistema proposto è utilizzabile nella gestione di sistemi di video controllo ad alta sicurezza in ambienti di diversa tipologia, dove sia necessario garantire elevata qualità e definizione e lunga autonomia di registrazione.

L'operatore dalla centrale di controllo potrà selezionare la telecamera richiesta, può attivare la funzione programmabile in modalità indipendente per ogni singola telecamera, o visualizzarle in sequenza, ottimizzare le fasi di registrazione in modalità indipendente o in sequenza. È possibile la centralizzazione delle immagini tramite linee pubbliche (PSTN, ISDN) o reti LAN,WAN. La contemporanea gestione della videoregistrazione locale e della comunicazione con il Centro di Controllo fornisce un potente mezzo di video sorveglianza a distanza.

Nota: Nel presente intervento, per la ristrettezza dei fondi disponibili, è stato possibile prevedere solo la predisposizione delle linee relative.

3.8 Impianto Antintrusione

È previsto un impianto antintrusione dedicato per segnalare immediatamente l'intrusione non autorizzata all'interno dei locali del Centro, la cui funzionalità di livello 1° IMQ allarme, unita al sistema TVCC adottato, costituisce un valido deterrente per scoraggiare ogni tentativo di effrazione, proteggendo il bene pubblico dall'azione dei malintenzionati.

L'impostazione progettuale dell'impianto antintrusione è stata improntata al fine di ottenere un elevato grado di affidabilità e prevede le seguenti fasi di sviluppo:

- Valutare il luogo e le zone da proteggere.
- Definire il livello di prestazione dell'impianto in relazione al valore e all'importanza dei beni da proteggere. Il livello di prestazione ha inciso sia sulla scelta dei componenti singoli dell'impianto sia sulla sua architettura e sulla sua conformazione e perciò sul costo globale del sistema.
- Determinare il numero ed il tipo di rilevatori (puntuali, lineari, superficiali, volumetrici).

- Determinare l'ubicazione della centrale, degli organi di comando e degli apparati di trasmissione.
- Scegliere il tipo, numero e ubicazione dei dispositivi di allarme locale.

Un obiettivo irrinunciabile è stato quello di ottenere il massimo dell'economicità, intesa nel senso più completo del termine: cioè scelta di strumenti adeguati e impiego razionale delle risorse utilizzate per ottenere il massimo vantaggio ed il migliore rendimento nel rapporto benefici/costi.

Il progetto è stato impostato affinché l'impianto da realizzare corrisponda ai requisiti richiesti dalla norma CEI 79-3 *"Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per gli impianti antieffrazione e antintrusione"*.

Scopo preciso della Norma 79-3 è fornire criteri nella progettazione, esecuzione, verifica e manutenzione degli impianti per rivelare e segnalare effrazioni ed intrusioni, nonché per stabilire il livello di prestazione degli impianti stessi.

In base alle apparecchiature utilizzate si è previsto un impianto di primo livello complessivo IMQ allarme.

3.8.1 Descrizione Dell'architettura Del Sistema

In tutti gli infissi accessibili direttamente dall'esterno, si è previsto l'installazione di sensori a rottura di vetro e contatto magnetico, tutti gli ambienti interni aule-laboratori, sale conferenze e ingresso principale verranno protetti da sensori volumetrici ad infrarosso.

Gli allarmi sonori saranno costituiti da una sirena interna, autoprotetta ed autoalimentata ed una sirena esterna munita di lampeggiatore flash, anche questa autoprotetta ed autoalimentata. L'allarme a distanza sarà inviato da un trasmettitore telefonico digitale incorporato di tipo multiformato (ID contact).

L'inserimento ed il disinserimento dell'impianto sarà affidato ad una chiave di tipo elettronico con doppio codice di lettura.

La centrale di comando prevista è del tipo con architettura a microprocessore, II° livello IMQ Allarme, 16 ingressi doppiamente bilanciati espandibili a 80, su linea seriale, programmatore settimanale di classe bancario incorporato, memoria di 300 eventi, rispondente alla norma CEI 79/5 e 79/6. Tastiera incorporata, display, chiave elettronica, di prossimità, alimentatore 12 V- 2,5 A.

Nota: Nel presente intervento, per la ristrettezza dei fondi disponibili, è stato possibile prevedere solo la predisposizione delle linee relative.

4. IMPIANTO TERMICO

L'impianto termico verrà realizzato in conformità alle vigenti legislazioni, ed in particolare alle disposizioni della legge n. 10 del 09-01-91, del D.P.R. n. 412 del 26-08-93, del D.P.R. 551 del 21-12-99 e dlGS n°311/2006.

Al fine di ottenere una notevole riduzione sui costi di esercizio dell'impianto abbiamo previsto di ottenere la produzione dei fluidi caldo e freddo mediante l'utilizzo di una pompa di calore aria-acqua a ciclo reversibile da installare sulla copertura dell'edificio.

L'impianto è stato frazionato in due circuiti indipendenti (aule e laboratori e sala polifunzionale) in modo da poter esercire ogni circuito in maniera autonoma e nel contempo ottimizzare il rendimento della pompa di calore e ottenere la massima flessibilità dell'impianto.

Esso sarà completato mediante l'installazione in ciascun ambiente da condizionare di mobiletti ventilconvettori del tipo verticale a parete, carenati, che dovranno provvedere a sopperire al carico interno degli ambienti trattati.

Ogni mobiletto sarà corredato di valvola e detentore per la relativa intercettazione idrica e di un sistema sifonato per lo scarico della condensa, saranno corredati inoltre, di termostato ambiente elettrico a due posizioni, tre contatti per la regolazione automatica della temperatura, e di un commutatore a quattro posizioni per l'arresto o per il funzionamento a tre diverse velocità dell'elettroventilatore. Un filtro lavabile manterrà pulita l'aria dell'ambiente.

Nel dimensionamento dei mobiletti si terrà conto dei carichi massimi estivi dato che le prestazioni invernali dei ventilconvettori risultano normalmente essere esuberanti rispetto a quelle estive.

Il sistema di distribuzione idrica è del tipo a due tubi e l'allacciamento idrico dalla centrale termofrigorifera alle utenze sarà costituito da una rete di tubazioni in rame.

Tutte le tubazioni saranno coibentate con gomma sintetica estrusa espansa a cellule chiuse con caratteristiche di barriera a vapore e spessori conformi alla normativa vigente.

La condensa prodotta dai ventilconvettori sarà scaricata mediante una rete di tubazioni in polietilene reticolato collegata alla fognatura e corredate di opportuni sifoni.

La produzione dell'acqua refrigerata e dell'acqua calda per il riscaldamento sarà ottenuta mediante l'installazione sulla copertura dell'edificio, di una pompa di calore aria-acqua a ciclo frigorifero reversibile, costituita da due circuiti frigoriferi indipendenti ed uguali tra essi.

Ciò consentirà, in caso di avaria di un circuito, di poter esercire ugualmente l'impianto, seppure ad un regime ridotto al 50% della sua intera potenzialità.

I circuiti frigoriferi saranno regolati in maniera da poter far scalare il numero di essi in esercizio in funzione del carico termico globale dell'impianto.

Si otterrà in tal modo un fattore di prestazione ciclico annuale notevolmente più alto a cui farà ovviamente riscontro una sensibile riduzione dei costi di esercizio.

L'utilizzazione di detta pompa di calore consentirà di inviare alternativamente all'impianto a ventilconvettori:

- durante la stagione estiva acqua refrigerata a 7°C prelevata dagli evaporatori;
- durante la stagione invernale acqua calda a 50°C prelevata dai condensatori.

La pompa di calore sarà dotata di un vano tecnico all'interno del quale saranno installate due elettropompe centrifughe, che provvederanno a mantenere in circolazione il fluido stagionale (acqua refrigerata in estate e acqua calda in inverno) nei tre circuiti degli impianti di ventilconvettori.

Ogni elettropompa sarà corredata di saracinesche di intercettazione in ghisa a monte e a valle.

Un circuito chiuso completo di vaso di espansione, serbatoio inerziale valvola di sicurezza, apparecchio di riempimento e corredato di tutti i richiesti accessori, provvederà ad alimentare i circuiti idrici delle utilizzazioni e a contenerne le dilatazioni.

L'impianto sarà completato da un quadro elettrico che provvederà al comando, controllo e protezione di tutte le apparecchiature elettriche ivi installate.

Nel progetto esecutivo verrà riportata la Relazione tecnica di cui alla L.10 D.M. 13/12/91 e D.L.gs N°311/2006, attestante la rispondenza dell'impianto alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico degli edifici.

Le caratteristiche tecniche e descrittive dell'impianto termico e le verifiche richieste sono riportate nel dettaglio nella relazione specifica: "All.I03" Relazione tecnico dell'impianto termico", a cui si rimanda.

SOMMARIO

1. GENERALITÀ	2
1.1 Descrizione Di Massima Dei Lavori Previsti	2
1.2 Tavole Di Progetto.....	2
1.3 Riferimenti Normativi	3
2. IMPIANTO ELETTRICO	4
2.1 Fornitura Energia.....	4
2.2 Dimensionamento E Verifica	4
2.3 Protezione Contro I Contatti Diretti	5
2.4 Protezione Contro I Contatti Indiretti.....	5
2.5 Distribuzione Generale.....	5
2.6 Impianto Di Messa A Terra E Collegamenti Equipotenziali.....	6
2.7 Protezione Contro I Sovraccarichi E I Cortocircuiti	6
2.8 Quadri Elettrici	6
2.9 Protezione Contro Le Scariche Atmosferiche	7
2.9.1 Fulminazione Diretta	7
2.9.2 Fulminazione Indiretta	7
2.10 Illuminazione Ordinaria	7
2.11 Illuminazione Di Sicurezza	9
2.11.1 La Legislazione Vigente: Ambienti di lavoro.....	9
2.11.2 Lampade Per L'illuminazione Di Sicurezza	11
3. IMPIANTI SPECIALI.....	12
3.1 Impianto Rivelazione E Allarme Incendio	12
3.1.1 Normative di riferimento	12
3.1.2 Descrizione generale d'impianto	12
3.1.3 Aree sorvegliate	12
3.1.4 Caratteristiche principali centrale incendio	13
3.2 Barriere Architettoniche, Sganci Di Emergenza	13
3.3 Impianto Tv Terrestre E Satellitare	13
3.4 Impianto videocitofonico.....	13
3.5 Impianto Di Cablaggio Strutturato	14
3.6 Impianto Di Diffusione Sonora	14
3.7 Sistema Di Telecamere A Circuito Chiuso.....	15
3.8 Impianto Antintrusione.....	15
3.8.1 Descrizione Dell'architettura Del Sistema	16
4. IMPIANTO TERMICO.....	16