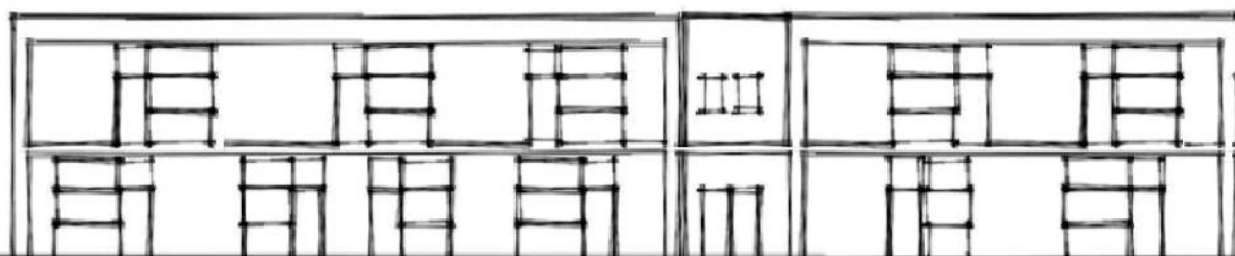




COMUNE DI ANCONA
ASSESSORATO LAVORI PUBBLICI
DIREZIONE MANUTENZIONI - FRANA - PROTEZIONE CIVILE
(Edilizia Scolastica)



**NUOVA SCUOLA PRIMARIA MERCANTINI
E DELL' INFANZIA SIRENETTA - 1° STRALCIO**
LOC. PALOMBINA NUOVA

PROGETTO ESECUTIVO

TAVOLA

RSE

RELAZIONI TECNICHE E SPECIALISTICHE
RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI ELETTRICI

Scala:

--

Data:

OTTOBRE 2017

GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

Ing. Riccardo BORGOGNONI, geom. Luciano STEFANELLI
Ing. Maurizio LONGHI collaboratore per strutture ed architettonico
Ing. Elisa PAPINI collaboratore per impianti tecnologici e acustica
Collaboratori: geom. Fabio RECANATINI, geom. Paolo OSIMANI, geom. Mauro PETRINI
Piano di Sicurezza e Coordinamento: geom. Massimo BASTIANELLI
Indagine Geologica-Geotecnica: geol. Marco MANTOVANI

IL DIRIGENTE

Ing. Ermanno FRONTALONI

IL R.U.P.

Ing. Maurizio RONCONI

1. OGGETTO

L'intervento in oggetto riguarda le opere impiantistiche necessarie alla costruzione di una nuova struttura scolastica nel comune di Ancona (AN), in località Palombina Nuova. Nel presente elaborato vengono descritti i metodi di calcolo e le scelte progettuali relative agli impianti elettrici, di illuminazione e speciali a servizio dell'edificio.

2. NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO

Generali

Norma	CEI 3-23	Segni grafici per schemi e piani di installazione architettonici e topografici
Norma	CEI 11-1	Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata
Norma	CEI 17-13/1;V1	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: prescrizioni per apparecchiature di serie (AS) e non di serie (ANS).
Norma	CEI 17-13/2; V1	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 2: prescrizioni particolari per i condotti sbarre.
Norma	CEI 17-13/3 V1;	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 3: prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione (ASD).
Norma	CEI-UNEL 35024/1	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000V in corrente alternata ed a 1500V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
Norma	CEI 20-22	Prova dei cavi non propaganti l'incendio
Norma	CEI 23- 3/1V3	Interruttori automatici di sovracorrente per usi domestici e similari per tensione nominale superiore a 415 V in corrente alternata;
Norma	CEI 23-51	Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare;
Norma	CEI 34-22;V3	Apparecchi d'illuminazione. Parte 2-22: Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza;
Norme	CEI 64-8;V2	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata, e a 1500 V in corrente continua;
Norma	CEI 64-12	Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.
Norma	CEI 64-50	Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Criteri generali.
Norma	CEI 64-8/7	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata, e a 1500 V in corrente continua. Parte 7: ambienti ed applicazioni particolari
Norma	CEI 31-30	Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Parte 10: classificaz. dei luoghi pericolosi
Norma	CEI 31-33	Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Parte 14: Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas (diversi dalle miniere)
Norma	CEI 31-35	Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Guida alla classificazione dei luoghi pericolosi
D.M.	n° 74	del 12/4/96: Approvazione regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio di impianti termici alimentati da combustibili gassosi
D.M.	n° 38	del 1/2/86: Norme di sicurezza antincendio per la costruzione e l'esercizio di autorimessa e simili

Norma	CEI 81-10/1	Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali
Norma	CEI 81-10/2	Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio
Norma	CEI 81-10/3	Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone
Norma	CEI 81-10/4	Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture
Norma	CEI 81-3	Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei comuni di Italia, in ordine alfabetico-Elenco dei Comuni
Legge	n° 186	del 01.03.1968 - Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, impianti elettrici a regola d'arte;
Legge	n° 791	del 18.10.1977 - Attuazione delle direttive del Consiglio delle Comunità Europee relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione
D.M.	n° 37	del 22 gennaio 2008 - Riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
Ufficio	VV.F.	Disposizioni particolari;
Ufficio	ENEL	Disposizioni particolari;
Ufficio	A.U.S.L.	Disposizioni particolari;
Ufficio	TELECOM.	Disposizioni particolari;

Illuminazione

Norme generali

C.I.E.		Raccomandazioni CIE (Commission Internationale de l'Eclairage)
Norma	CEI 34-21	Apparecchi di illuminazione Parte 1: Prescrizioni generali e prove
Norma	UNI 10840	Luce e illuminazione. Locali scolastici. Criteri generali per l'illuminazione artificiale e naturale
Norma	UNI EN 12193	Luce e illuminazione. Illuminazione di installazioni sportive
Norma	UNI EN 1838	Applicazione dell'illuminotecnica. illuminazione di emergenza
Norma	CEI EN 50171	Sistemi di alimentazione centralizzati
Norma	EN 50172	Sistemi di illuminazione di emergenza. Manutenzione e verifiche
Norma	EN 50272-2	Prescrizioni di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazione
Dlgs	493/96	Parte 2: Batterie stazionarie Attuazione della direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro

Impianti speciali

Norma	CEI 103-1	Impianti telefonici interni
Ufficio	Telecom	Prescrizioni particolari
Norma	CEI 57-4	Sistemi di apparecchiature di telecontrollo. Parte 1 Sezione 1 Principi generali
Norma	CEI 57-5	Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo. Parte 2 Sezione 1 Condizioni ambientali e di alimentazione
Norma	EN 60849	Sistemi Elettroacustici applicati ai servizi di emergenza.
Norma	CEI 100-55	
Norma	EN 60065 (CEI 92-1)	Apparecchi audio, video e apparecchi elettronici simili - Requisiti di sicurezza.
Ufficio	VV.F.	Prescrizioni particolari
Norma	CEI 79-2	Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per le apparecchiature.
Norma	CEI 79-3	Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per gli impianti antieffrazione e antintrusione.
Norma	CEI 79-10	Impianti di allarme. Impianti di sorveglianza CCTV da utilizzare nelle applicazioni di sicurezza. Parte 7: guide di applicazione.

Norma	CEI 79-26	Sistemi di allarme. Sistemi di sorveglianza CCTV da utilizzare nelle applicazioni di sicurezza. Parte 2-1: Telecamere in bianco e nero.
Norma	CEI 79-30	Sistemi di allarme. Sistemi di controllo d'accesso per l'impiego in applicazioni di sicurezza. Parte7: Linee guida all'installazione
Norma	UNI 9795	Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione manuale d'incendio
Norme	EN 54	Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio
Ufficio	VV.F.	Prescrizioni particolari
Standard	ANSI/TIA/EIA-568-B.1	Commercial Building Telecommunications Cabling Standard Part 1: General Requirements of May 2001 (and all Addendum)
Standard	ANSI/TIA/EIA-568-B.2	Commercial Building Telecommunications Cabling Standard Part 2: Balanced Twisted-Pair Cabling Components of May 2001 (and all Addendum), and TIA/EIA-568-B.2-1 of June 2002 for CAT6
Standard	ANSI/TIA/EIA-568-B.3	Optical Fiber Cabling Components Standard of April 2000 (and all Addendum).
Standard	ANSI/TIA/EIA-569-A	Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces of February 1998 (and all Addendum).
Standard	ANSI/TIA/EIA-606-A	Administration Standard for Commercial Telecommunications Infrastructure of May 2002.
Standard	ANSI/TIA/EIA-607	Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications of August 1994.
Standard	ANSI/EIA/TIA 570-A	Residential Telecommunications Cabling Standard of September 1999.
Standard	ISO/IEC 11801 ed.	IIInformation Technology – Generic cabling for customer premises September 2002.

3. DATI SISTEMA DISTRIBUZIONE

L'impianto elettrico sarà realizzato cercando di suddividere in maniera funzionale le differenti zone operative. In particolare saranno adottate le prescrizioni fissate dalle linee guida del MIUR per gli edifici scolastici.

L'impianto sarà costituito da un Quadro Generale, al quale saranno collegati una serie di sottoquadri a servizio delle differenti zone.

La distribuzione dell'energia in bassa tensione è assicurata da un sistema trifase con le seguenti caratteristiche:

Sistema di alimentazione	Trifase a 4 conduttori (3F+N) Monofase a 2 conduttori (F+N)
Tensione nominale	400 - 230 V
Frequenza nominale	50 Hz
Tensione di riferimento per l'isolamento	0,6/1 kV
Corrente massima di Corto Circuito presunta all'origine	15 kA
Impianto di categoria	I
Sistema di classificazione	TT
Caduta di tensione massima ammessa	4%

4. CALCOLO DELLE POTENZE ASSORBITE

Tipologia	Potenza installata	Cont.	Potenza esercizio
Illuminazione	8 kW	1	8 kW
FM	22,5 kW	0,8	18,0 kW
Centrale termica	30,0 kW	0,8	24 kW
		Totale	50,0 kW

5. CRITERI GENERALI DI SCELTA

L'impostazione generale della progettazione degli impianti elettrici, ausiliari e di sicurezza, è stata rivolta al raggiungimento di un sistema tecnologico generale di estrema affidabilità e funzionalità.

Particolare importanza è stata data alla componente della funzionalità di tutte le tipologie impiantistiche proposte che a nostro avviso, suffragato dall'esperienza maturata nella progettazione e realizzazione di altre opere, devono anche essere tecnologicamente flessibili per potersi adattare al continuo evolversi delle moderne esigenze.

Tutti gli apparecchi dovranno essere costruiti e/o montati a regola d'arte secondo la normativa vigente, in particolare essere conformi alle Norme UNI-CEI, alle tabelle UNEL ed essere provvisti del marchio IMQ in tutti i casi in cui ne sia previsto il regime di ammissione o di equivalente contrassegno qualitativo, se di produzione estera; tutto il materiale dovrà comunque essere dotato della marcatura CE per le apparecchiature soggette alla direttiva di Bassa Tensione (73/23/CEE, 93/68/CEE e successive direttive o varianti) e alla direttiva Compatibilità elettromagnetica (89/336/CEE e successive direttive o varianti).

Di seguito vengono illustrati sinteticamente i criteri posti alla base della progettazione che sono il riferimento essenziale per qualificare le scelte impiantistiche.

Comfort

Per quanto riguarda l'impianto elettrico saranno soddisfatte, oltre alle norme CEI le prescrizioni delle norme UNI 12464-1 relative all'illuminazione con luce artificiale, in particolare dovranno essere privilegiate le soluzioni tecniche che prevedono livelli di illuminamento adeguati con elevata uniformità, limitazione dei fenomeni di abbagliamento e ottima resa dei colori.

Anche se per il posizionamento degli apparecchi si è dovuto tener conto delle esigenze architettoniche di pulizia e geometria degli ambienti, non si è trascurata la necessità di rispettare i criteri minimi di uniformità, suddivisione dei circuiti, e tonalità di luce e resa cromatica adatta all'ambiente ed all'utilizzo.

Affidabilità

La scelta dei componenti degli impianti, come peraltro le soluzioni tecniche adottate, sono mirate ad ottenere un impianto, che nella sua semplicità di funzionamento e nella qualità dei componenti, incide sensibilmente sulla riduzione dei costi di gestione e manutenzione della struttura.

Sia nelle scelte dei materiali sia nella progettazione circuitale dei comandi e del controllo degli impianti è stata data molta importanza all'affidabilità dell'intero impianto, aspetto che si riflette sensibilmente sui costi di gestione e manutenzione della struttura.

L'affidabilità dei componenti elettrici sarà garantita dal Marchio di Qualità, non saranno utilizzati materiali sprovvisti di marchio IMQ, e dalla marcatura CE.

Ispezionabilità

Grazie alle soluzioni adottate, gli impianti risulteranno facilmente accessibili, con particolare attenzione alle dimensioni dei componenti e alle misure dei relativi scartamenti, per consentire agevole accesso, manutenzione, sostituzione di parti.

L'impiantistica elettrica sarà generalmente realizzata in vista o entro opportuni spazi tecnici (camerette, pozzetti e cunicoli) in modo da garantire la massima ispezionabilità, provvedendo alla posa in vista all'interno dei controsoffitti, sotto traccia in parete, sotto traccia a pavimento.

Igienicità e sicurezza

Sono stati adottati quegli accorgimenti che oltre a garantire il miglior comfort come detto, siano in grado di garantire la sicurezza delle persone, la facile pulizia dei vari componenti preservandoli da prematuri inconvenienti.

Flessibilità

Quanto previsto nel presente progetto, è tale da consentire, anche dopo l'ultimazione dei lavori, la realizzazione di modifiche, in tempi successivi con ridotti costi impiantistici, in quanto secondo quanto richiesto dal Committente, sono stati approntate tutte le opere provvisorie di predisposizione per eventuali futuri arricchimenti della dotazione impiantistica e/o ampliamenti.

Parzializzazione d'uso

La distribuzione dell'energia è tale da consentire nei limiti del possibile una sufficiente parzializzazione di funzionamento suddivisa per zone, come pure in caso di guasto, riducendo al minimo il disservizio solo alla zona interessata dal guasto.

Risparmio energetico

Sono state attentamente analizzate tutte le possibili soluzioni che la tecnologia mette oggi a disposizione per il contenimento dei consumi e l'ottimizzazione degli impegni di potenza elettrica, quali ad esempio la possibilità mediante multimetri di monitorare i consumi per offrire il mezzo per l'applicabilità della riduzione dei picchi di carico agendo sullo spegnimento o regolazione parziale dell'apparecchiature meccaniche, quali gruppi frigo, macchine di trattamento aria ecc.

I componenti dell'impianto elettrico sono stati scelti in relazione al contenimento dei consumi energetici privilegiando componenti con consumi elettrici inferiori:

- suddivisione dei circuiti luce e la gestione in gran parte centralizzata di questi consente una razionalizzazione dei consumi in ragione delle effettive esigenze di illuminazione di volta in volta richieste dalle varie zone.

- le sorgenti luminose, sono state scelte in ragione delle migliori soluzioni di illuminazione sia sotto il profilo scenografico che funzionale, privilegiando lampade fluorescenti o a scarica in gas.

Costo di manutenzione e standardizzazione dei componenti

Particolare rilievo merita l'aspetto della facilità di manutenzione ordinaria e della possibilità di efficace individuazione degli eventuali guasti e rapidità di intervento, spesso fonte di gravissimi disagi anche per impianti correttamente dimensionati.

La letteratura degli ultimi anni è ricca del cosiddetto fenomeno "S.B.S." (Sick Bulding Syndrome) sindrome da edifici malati, spesso causato da scarsa od inesistente manutenzione, anche per impianti correttamente dimensionati ed eseguiti a regola d'arte. Particolare riguardo è stato dato, come sottolineato ai punti precedenti, a questo aspetto di primaria importanza, consentendo facili accessi, totale ispezionabilità ed in particolare dotando gli impianti di un sistema di supervisione, standardizzando il più possibile le apparecchiature, concentrando le macchine in appositi vani dedicati ecc.

In sintesi risolto ogni problema tecnico progettuale è necessario tenere presente, che se la realizzazione è tale da non consentire facili ed immediate manutenzioni e pulizie l'impianto stesso diventa causa di inquinamento vanificando l'intero investimento.

Costi di gestione

Lo sviluppo della progettazione in accordo ai criteri di progettazione sopradetti, contribuisce in maniera consistente al contenimento dei consumi energetici, che risulta uno dei risultati fondamentali di una buona progettazione.

Qualità dei materiali

Gli impianti in oggetto saranno progettati con riferimento a materiali e componenti di Fornitori primari, dotati di Marchio di Qualità, di marchiatura o di autocertificazione del Costruttore attestanti la costruzione a regola d'arte secondo la Normativa tecnica e la Legislazione vigente.

Tutti i materiali/componenti rientranti nel campo di applicazione delle Direttive 73/23/CEE ("Bassa Tensione") e 89/336/CEE ("Compatibilità Elettromagnetica") e successive modifiche ed aggiornamenti saranno conformi ai requisiti essenziali in esse contenute e saranno contrassegnati dalla marcatura CE. Tutti i materiali/componenti presenteranno caratteristiche idonee alle condizioni ambientali e lavorative dei luoghi in cui risulteranno installati.

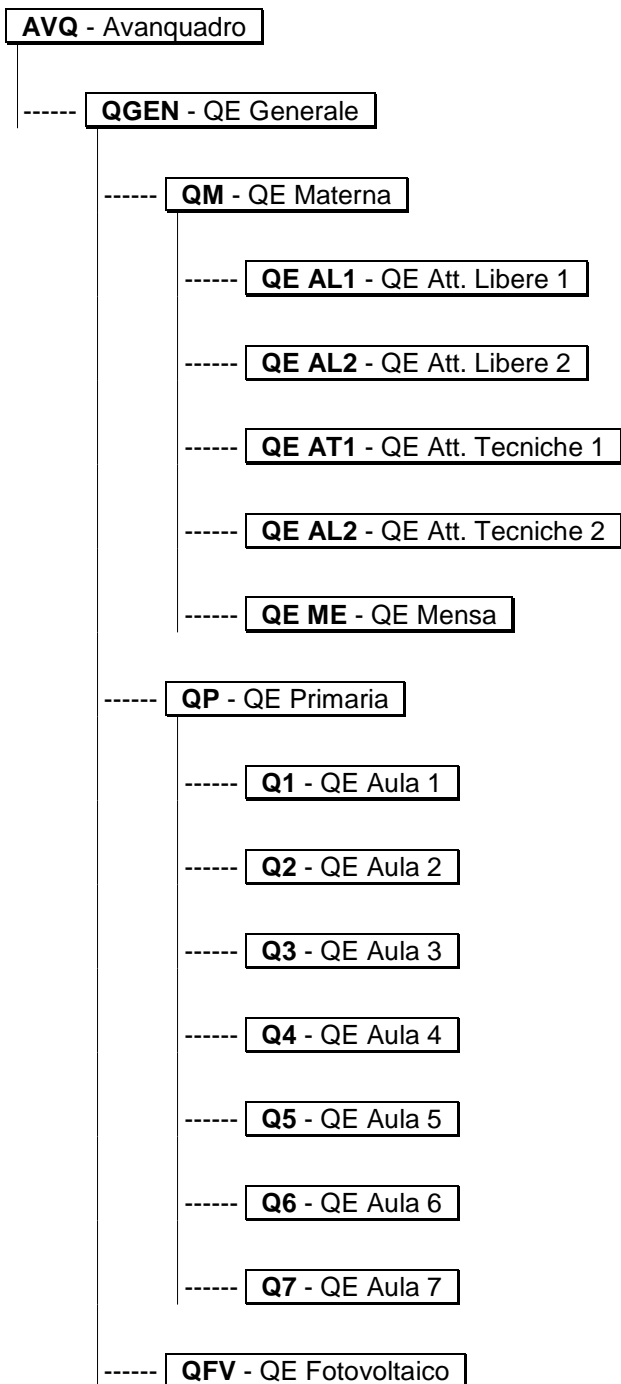
Tutti i cavi devono avere marcatura CE ed essere classificati secondo quanto previsto dalla norma EN 50575.

6. QUADRI ELETTRICI E DISTRIBUZIONI

Schema funzionale impianto elettrico

L'impianto elettrico sarà realizzato cercando di suddividere in maniera funzionale le differenti zone operative. L'impianto sarà costituito da un Quadro Generale, al quale saranno collegati una serie di sottoquadri a servizio delle differenti zone.

Schema funzionale impianto elettrico



Tutti gli interruttori installati saranno del tipo completi di contatti di scattato relé per il comando dell'illuminazione di emergenza e per il controllo dall'impianto di supervisione.

Il quadro adottato per la distribuzione principale sarà in lamiera di acciaio 20/10mm autoportante verniciata con smalto a polveri epossidiche previo trattamento di sgrassaggio, decappaggio e fosfatizzazione.

Sarà dotato di sportello anteriore esterno (telaio in acciaio e schermo in cristallo) apribile a cerniera del tipo invisibile e chiusura a chiave

Dovranno essere dotati di pannelli anteriori chiusi a mezzo di viti per la copertura delle parti in tensione, e dotati di asolature per l'azionamento delle apparecchiature.

Le apparecchiature saranno dotate di targhette serigrafate per l'identificazione dell'utenza. Le morsettiere di ingresso e i morsetti dell'interruttore generale dovranno avere schermi con protezione IP4X.

I conduttori di collegamento tra la barra collettrice a valle dell'interruttore generale e gli interruttori derivati e tra questi e le morsettiere di uscita dovranno avere le seguenti sezioni minime:

6mm² per interruttori fino a 25A:

un calibro superiore a quello della linea in uscita corrispondente per quelli superiori.

Il tipo di installazione, (es. incasso, sporgente, ecc.) sarà stabilito in accordo alla destinazione d'uso del locale, alle dimensioni del quadro stesso e alle richieste della D.L., per i quadri ad incasso dovrà essere prevista una cornice coprifilo.

Tutti i circuiti saranno protetti, per gruppi, con protezione di tipo differenziale ad alta sensibilità.

Nella scelta degli interruttori si è tenuto conto anche della necessità di garantire la selettività termomagnetica tra i vari interruttori in cascata, in modo da limitare l'intervento per corto circuito solo all'interruttore a protezione della linea stessa; questo è stato possibile utilizzando interruttori scatolati con relé termomagnetici di tipo elettronico e verificando il coordinamento selettivo anche con gli interruttori con relé non elettronico o magnetotermici modulari.

Anche nella scelta delle protezioni differenziali si è cercato di garantire la completa selettività tra relé regolabili in tempo e corrente, tra questi ed interruttori selettivi e tra questi e quelli istantanei a protezione dei circuiti terminali.

Il grado di protezione dovrà essere non inferiore a IP4X (IP55 per i quadri al servizio degli impianti meccanici); potranno essere utilizzati anche quadri con carpenteria in resina che garantiranno un grado di protezione non inferiore a IP 55.

Il grado di protezione dovrà essere non inferiore a IP4X (IP55 per i quadri al servizio degli impianti meccanici); potranno essere utilizzati anche quadri con carpenteria in resina che garantiranno un grado di protezione non inferiore a IP 55.

La distribuzione di energia per l'alimentazione dei quadri e sottoquadri, per le dorsali luce e prese, sarà realizzata con utilizzo di:

Cavi multipolari isolati in gomma a bassissima emissione di gas tossici e corrosivi tipo FG7(O)M1 se posati:

- In canali chiusi con coperchio in acciaio zincato sendzimir all'interno dei controsoffitti nelle zone interne;
- In canali forati con coperchio in acciaio zincato a caldo nelle zone esterne;

Cavi unipolari isolati in PVC a bassissima emissione di gas tossici e corrosivi tipo FM9 o N07G9-K se posati:

- Tubazioni in PVC incassate;
- Tubazioni in PVC rigide installate in vista;

Il grado di protezione minimo sarà IP55 per i locali tecnici e IP40 per le zone al di sopra dei controsoffitti.

Cavidotti principali

I cavidotti, necessari per la realizzazione dell'impianto elettrico di distribuzione, completamente sfilabile, saranno costituiti, in relazione alle condizioni di posa, come appresso indicato:

per i percorsi realizzati in vista, principalmente passerelle o canale metallico, tubazioni in ferro zincato o in PVC filettabile, dovranno essere completi delle mensole di sostegno in ferro zincato fissati con tasselli ad espansione o direttamente murate o ancorate stabilmente attraverso morsetti di serraggio alle strutture metalliche;

per i tratti realizzati incassati si dovranno utilizzare idonee tubazioni flessibili corrugate di PVC del tipo autoestinguente;

per i tratti realizzati interrati si dovranno utilizzare tubi di PVC pesante, posate in apposito scavo con letto di sabbia e copertura sul tubo con malta di cemento, con il posizionamento di pozzetti rompitratta sulle tirate rettilinee di notevole lunghezza, sulle deviazioni, sulle derivazioni e alla base del sostegno di illuminazione esterna da alimentare dove saranno realizzati i collegamenti.

Sia le tubazioni che i canali dovranno essere provviste del marchio IMQ.

Saranno realizzati cavidotti distinti per i vari impianti, in modo da non creare interferenze sia dal punto di vista esecutivo sia da quello funzionale, infatti si provvederà al fine di avere cavidotti per energia, luce, telefono, ausiliari, ecc...

Non dovranno mai essere realizzati cavidotti comuni per sistemi di tensione diverse.

A tale scopo saranno utilizzati idonei setti divisorii da porre nei canali principali, così da creare scomparti fisicamente distinti per i vari impianti a tensione diversa.

Le tubazioni e i canali impiegati nella realizzazione dell'impianto dovranno essere conformi alle norme richiamate.

In particolare per le singole pose ci si dovrà attenere a quanto segue:

Impianto incassato sotto traccia

L'impianto incassato sotto traccia sarà utilizzato ovunque le strutture edili lo permettano.

I cavidotti incassati in traccia sotto intonaco o sotto pavimento, saranno costituiti da tubazioni corrugate flessibili di PVC autoestinguente.

Le tubazioni predette si attesteranno a cassette di derivazione da incasso del tipo in PVC pesante autoestinguente complete di coperchio in PVC bloccato con viti.

Le cassette da incasso saranno installate in modo da avere il coperchio a filo dell'intonaco.

Durante la esecuzione dei lavori, si porrà particolare attenzione all'innesto dei cavidotti che si attestano alle cassette, ai quadri, in modo che questi siano tagliati a filo interno onde non danneggiare la guaina isolante dei conduttori durante le operazioni di infilaggio.

Tali apparecchi dovranno essere contenuti in idonee cassette da incasso e supportati da apposita staffa con bloccaggio a vite alla cassetta stessa, e coperti da apposita placca di materiale plastico bloccata anch'essa alla cassetta a mezzo di idoneo sistema ad incastro o con viti.

Gli apparecchi di comando, serie civile, quali interruttori, commutatori, pulsanti, invertitori, nonché le prese ed i corpi illuminanti interni ed esterni, saranno dotati del Marchio di Qualità I.M.Q..

Il tubo sarà provvisto del marchio I.M.Q.

Saranno previsti cavidotti distinti per i vari impianti, in modo da non creare interferenze sia dal punto di vista esecutivo sia da quello funzionale, al fine di avere cavidotti per: ENERGIA, LUCE, TELEFONO, AUSILIARI, ecc..

Non saranno mai realizzati cavidotti comuni per sistemi a tensioni diverse.

In presenza di luoghi MARCI, tutti i componenti elettrici da incasso devono essere di materiale resistente alla prova del filo incandescente a 550°C.

Impianto in vista IP4X

L'impianto in vista con grado di protezione minimo IP4X sarà utilizzato principalmente all'interno dei controsoffitti e quindi per i locali in genere dove è presente controsoffitto;

I cavidotti realizzati in vista, utilizzeranno principalmente tubazioni di PVC autoestinguente di tipo rigido o flessibile serie pesante e canali forati metallici o a filo.

Le tubazioni predette si attesteranno a cassette di derivazione in vista del tipo in PVC pesante autoestinguente complete di coperchio in PVC bloccato con viti.

Il collegamento fra cassetta e tubazione sarà realizzato con opportuni raccordi in PVC autoestinguente.

Per le derivazioni, da eseguire dal predetto canale, le scatole e le cassette potranno essere fissate alla canaletta stessa, oppure alla parete e sarà eseguito un doppio collegamento fra canaletta e scatola allo scopo di realizzare un entra/esci, per la realizzazione delle giunzioni e derivazioni esclusivamente all'interno delle scatole.

Tutti i componenti avranno grado di protezione minimo IP4X.

Sia il tubo che il canale saranno provvisti del marchio I.M.Q.

Saranno previsti cavidotti distinti per i vari impianti, in modo da non creare interferenze sia dal punto di vista esecutivo sia da quello funzionale. al fine di avere cavidotti per: ENERGIA, LUCE, TELEFONO, AUSILIARI, ecc..

Non saranno mai realizzati cavidotti comuni per sistemi a tensioni diverse.

A tale scopo saranno utilizzati idonei setti divisorii da porre nel canale, così da creare scomparti fisicamente distinti per i vari impianti a tensione diversa.

Per i luoghi MARCI tutti i componenti in vista dovranno essere di materiale resistente alla prova del filo incandescente a 650°C ed in particolare nel caso di condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari sprovvisti e di conduttori di protezione contenute in tubi protettivi o canali si deve assumere per la prova del filo incandescente 850°C; ne deriva quindi che per tutti i canali o tubi in PVC installati all'interno dei controsoffitti il grado di protezione minimo dovrà essere IP4X e per la prova del filo incandescente si dovrà assumere 850°C nel caso in cui verranno utilizzati esclusivamente conduttori unipolari del tipo N07G9-K.

Impianto in vista IP44/IP55

L'impianto in vista con grado di protezione minimo IP44 sarà utilizzato principalmente per i locali con particolari necessità di protezione degli impianti.

I cavidotti realizzati in vista, utilizzeranno principalmente tubazioni di PVC autoestinguente di tipo rigido o flessibile serie pesante, tubazioni metalliche in acciaio zincato e canali forati metallici.

Le tubazioni predette si attesteranno a cassette di derivazione in vista del tipo in PVC pesante autoestinguente o in alluminio complete di coperchio bloccato con viti.

Il collegamento fra cassetta e tubazione sarà realizzato con opportuni raccordi.

Per le derivazioni, da eseguire dal predetto canale, le scatole e le cassette potranno essere fissate alla canaletta stessa, oppure alla parete e sarà eseguito un doppio collegamento fra canaletta e scatola allo scopo di realizzare un entra/esci, per la realizzazione delle giunzioni e derivazioni esclusivamente all'interno delle scatole.

Gli apparecchi di comando e le prese dovranno essere contenuti in idonee cassette in vista e supportati da apposita staffa con bloccaggio a vite alla cassetta stessa, e coperti da apposita placca di materiale plastico con membrana di silicone, bloccata anch'essa alla cassetta con viti.

Gli apparecchi di comando, serie civile, quali interruttori, commutatori, pulsanti, invertitori, nonché le prese ed i corpi illuminanti interni ed esterni, saranno dotati del Marchio di Qualità I.M.Q.

Gli apparecchi di comando e di utilizzo della serie industriale quali interruttori a bordo macchina, sezionatori, prese interbloccate oltre al Marchio di Qualità saranno rispondenti ai requisiti richiesti dalla normativa C.E.E. e avranno l'involucro in materiale plastico autoestinguente.

Tutti i componenti avranno grado di protezione minimo IP44/55.

Sia il tubo che il canale saranno provvisti del marchio I.M.Q.

Saranno previsti cavidotti distinti per i vari impianti, in modo da non creare interferenze sia dal punto di vista esecutivo sia da quello funzionale, al fine di avere cavidotti per: ENERGIA, LUCE, TELEFONO, AUSILIARI, ecc..

Non saranno mai realizzati cavidotti comuni per sistemi a tensioni diverse. A tale scopo saranno utilizzati idonei setti divisori da porre nel canale, così da creare scomparti fisicamente distinti per i vari impianti a tensione diversa.

Per i luoghi MARCI tutti i componenti in vista dovranno essere di materiale resistente alla prova del filo incandescente a 650°C ed in particolare nel caso di condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari sprovvisi e di conduttori di protezione contenute in tubi protettivi o canali si deve assumere per la prova del filo incandescente 850°C; ne deriva quindi che per tutti i canali o tubi in PVC installati all'interno dei controsoffitti il grado di protezione minimo dovrà essere IP4X e per la prova del filo incandescente si dovrà assumere 850°C nel caso in cui verranno utilizzati esclusivamente conduttori unipolari del tipo N07G9-K o FM9.

Cavi di energia

Le linee di alimentazione delle varie utenze saranno costituite principalmente da cavi multipolari di rame non propaganti la fiamma e l'incendio e a bassissima emissione di fumi e gas tossici e corrosivi LSOH.

Saranno utilizzati cavi multipolari per sezioni fino a 16mm² ed unipolari per sezioni superiori.

Per le linee con grosse portate si adotteranno cavi unipolari in parallelo su ogni fase con una sezione massima di ogni conduttore di 300mm².

Qualora si utilizzino cavi unipolari si predisporrà l'interlacciamento degli stessi al fine di limitare l'effetto delle mutue induzioni ed il riscaldamento delle parti metalliche a contatto con i cavi.

Per le dorsali luce sarà adottata la sezione minima di 2,5mm².

Per le dorsali prese sarà adottata la sezione minima di 4mm².

Per la realizzazione dei collegamenti ai singoli utilizzatori derivati dalle dorsali si adotterà cavo multipolare nelle seguenti sezioni minime:

- 1) Punti luce o prese luce sez. 1,5mm²;
- 2) Punti prese f.e.m. sez. 2,5mm²;

Conformemente a quanto specificato nelle Norme per i cavi di alimentazione saranno utilizzati i seguenti colori:

Colore	Conduttore
Nero	Fase
Marrone	Fase
Grigio	Fase
Azzurro	Neutro
Giallo/verde	Terra

Per i restanti conduttori di sistemi ausiliari, di regolazione e sicurezza si utilizzeranno cavi di pari caratteristiche cavi multicoppie dove ogni singolo conduttore è già numerato.

Le giunzioni fra i vari conduttori saranno eseguite esclusivamente all'interno delle scatole di derivazione o con morsetti a cappuccio isolante o con morsetti fissati sul fondo delle scatole stesse e comunque con grado di protezione IP20.

I conduttori che faranno capo a quadri ed apparecchiature si attesteranno ai morsetti predisposti sulla apparecchiatura stessa, e dovranno essere marcati singolarmente, come pure i morsetti sui quadri, allo scopo di identificare esattamente il circuito o l'utenza che servono.

I conduttori sulla guaina isolanti riporteranno il Marchio di Qualità IMQ

Le tipologie dei cavi saranno scelte in relazione ai locali attraversati ed in particolare:

Se posati in canale saranno utilizzati cavi uni/multipolari tipo FG7(O)M1 0,6/1kV, del tipo non propagante l'incendio e la fiamma ed a bassissima emissione di fumi e gas tossici e corrosivi LSOH (tipo FTG100M1 come cavi resistenti al fuoco per i servizi di sicurezza);

Se posati in tubazione cavi unipolari tipo FM9, del tipo non propagante l'incendio e la fiamma ed a bassissima emissione di fumi e gas tossici;

Se posati in tubazioni interrato esterne saranno utilizzati cavi uni/multipolari tipo FG7(O)R 0,6/1kV, del tipo non propagante l'incendio e la fiamma.

Tutte le linee elettriche posate dovranno essere dotate di cartellini identificatori recanti il nome del circuito di appartenenza. Tali cartellini dovranno essere dislocati ogni 20m lungo tutta la lunghezza della tratta della linea in oggetto.

Tutti i cavi devono avere marcatura CE ed essere classificati secondo quanto previsto dalla norma EN 50575.

Barriere tagliafuoco

Tutti gli attraversamenti di solai e pareti tagliafuoco dovranno essere isolati con materiali atti ad impedire la propagazione della fiamma da un lato all'altro dell'attraversamento o meglio atti a garantire il mantenimento delle caratteristiche REI della struttura, secondo una delle seguenti soluzioni:

attraversamento con tubazioni: ai due lati della parete la conduttura (tubazione) andrà interrotta con scatole che, dopo la posa dei conduttori, andranno riempite con materiale intumescente adeguatamente compattato (l'intervento di tamponatura REI non è richiesto nel caso di attraversamento di un solo tubo con diametro < 30mm);

attraversamento con canale: nel punto di attraversamento la canale, dopo la posa dei conduttori, andrà riempita con materiale come sopra adeguatamente compattato, ed il foro andrà chiuso e riquadrato attorno ai canali utilizzando idonei pannelli, mattoncini intumescenti ed espandenti;

attraversamento con cavo: il foro di passaggio andrà richiuso a perfetta tenuta con materiale come sopra adeguatamente compattato ed eventualmente trattenuto con piccola cassaforma in lamiera.

In corrispondenza dei cavedi, anche se tra un solaio e l'altro non vengono oltrepassati dei compartimenti, dovranno essere realizzate comunque delle barriere tagliafuoco ad ogni piano.

Ogni barriera dovrà essere certificata ed identificata con apposito cartello metallico riportante le caratteristiche necessarie, a riguardo dei prodotti utilizzati e delle modalità di posa.

7. IMPIANTO ILLUMINAZIONE

Per la realizzazione dell'impianto di illuminazione, è stato essenziale, oltre al valore di illuminamento richiesto dalla norma UNI EN 12464-1, soddisfare le esigenze qualitative e quantitative.

I principali parametri da valutare in fase di progettazione e che caratterizzano un ambiente sono:

distribuzione delle luminanze;

illuminamento;

abbagliamento;

direzione della luce;

resa dei colori e colore apparente della luce;

sfarfallamento;

luce diurna.

La progettazione si è prefissata, come scopo primario, quello di garantire in ogni ambiente il giusto livello di illuminamento. I valori di illuminamento da adottare sono stati scelti in relazione al tipo e alla durata dell'attività prevista nell'ambiente preso in considerazione (cap. 5 norma UNI EN 12464-1) e sono influenzati dal potere di assorbimento e di riflessione del flusso luminoso da parte dei materiali presenti nell'ambiente e dal loro colore.

Determinato il valore di illuminamento in funzione del locale da illuminare occorre determinare la tonalità più adatta per le specifiche caratteristiche dell'ambiente. Le fonti luminose, sia naturali che artificiali,

emettono luce di diversa tonalità a seconda della distribuzione spettrale della radiazione emessa dalla fonte.

Nella luce diurna sono presenti in misura pressoché uniforme tutti i colori dello spettro luminoso, dal blu al rosso, dalla cui miscela deriva un colore bianco neutro.

Nella scelta del sistema di illuminazione, specialmente nei locali destinati ad attività particolari, si è tenuto conto del fatto che tutte le fonti luminose alterano il reale colore degli oggetti. Ogni tipo di lampada è infatti contraddistinta, oltre che da una propria temperatura di colore, da uno specifico grado di resa del colore; quindi per ogni locale preso in esame si è scelto la lampada con la resa del colore più idonea in modo che i colori degli oggetti e della pelle umana siano resi in modo naturale, corretto e che facciano apparire le persone attraenti e in buona salute, ed inoltre che tutti i colori di sicurezza siano sempre riconoscibili come tali (ISO 3864).

Un altro aspetto fondamentale di cui si è tenuto conto nell'eseguire i calcoli illuminotecnici è stato quello di scegliere sistemi di illuminazione (diretta, indiretta, mista ecc...) tali da garantire valori di luminanze e contrasti né troppo elevati che sono causa di abbagliamento e affaticamento né troppo bassi che rendono l'ambiente monotono e poco stimolante.

Altri fattori, non meno importanti, che sono stati attentamente valutati sono l'abbagliamento molesto che dovrà risultare minore a quanto previsto dalla normativa UNI EN 12464-1, la direzionalità dell'illuminazione che non sarà né troppo accentuata per non produrre ombre dure, né troppo diffusa per non rendere monotono l'ambiente, il minor sfarfallamento possibile che è causa di effetti fisiologici quali, per esempio, cefalee e un'uniformità sulla zona del compito visivo e delle zone immediatamente circostanti che non dovrà mai essere inferiore ai valori forniti dal prospetto 1.

Prospetto 1 Rapporto tra illuminamenti e uniformità nelle zone immediatamente circostanti e nelle zone del compito

Illuminamento del compito [lx]	Illuminamento delle zone circostanti [lx]
≥750	500
500	300
300	200
≤200	E_{compito}
Uniformità: ≥ 0,7	Uniformità: ≥ 0,5

Per ottenere quindi, quanto prefissato precedentemente, si sono valutati attentamente alcuni parametri caratteristici dei locali e fatte delle scelte che di seguito riportiamo:

- Valutazione della reale destinazione d'uso di ogni singolo locale, se questo è un ufficio oppure un archivio o una sala riunioni e così via. Una volta stabilito quali sono le funzionalità di ogni locale si è verificato se all'interno di esso vi si utilizzano attrezzature che richiedono un certo livello di comfort visivo quali possono essere dei videotermini. Un'importanza notevole, negli uffici con videotermini, la riveste anche il tipo di software che si utilizza durante la normale attività lavorativa; infatti se durante l'arco della giornata per la maggior parte del tempo si utilizzano software a contrasto positivo (es. pacchetto Office) si potranno scegliere apparecchi illuminanti con limiti di luminanza più elevati mentre se si utilizzano software a contrasto negativo (es. postazioni cad) si dovranno scegliere apparecchi illuminanti con limiti di luminanza più contenuti, tutti però con valori comunque entro i limiti posti dalle norme UNI EN 12464-1 (vedi prospetto 2). Queste prime valutazioni permettono così di inquadrare ogni singolo locale a livello normativo (cap. 5 norma UNI EN 12464-1) e assegnargli dei requisiti minimi di illuminamento e comfort.
- Valutazione in maniera più puntuale e precisa possibile dei reali fattori di riflessione delle pareti nonché del soffitto e del pavimento del locale in esame che influiscono notevolmente sulla distribuzione delle luminanze;
- Individuazione chiara, dove possibile, della zona del compito visivo (Task area), dell'altezza del piano di lavoro e della sua eventuale inclinazione, in modo da concentrare l'illuminazione e quindi i livelli di illuminamento necessari solo in quel punto evitando inutili sprechi energetici e quindi economici;
- Individuazione chiara, dove possibile, delle zone circostanti al compito visivo;
- Valutazione del fattore di manutenzione generale determinato in base alle caratteristiche della lampada, dell'alimentatore, dell'apparecchio di illuminazione, dell'ambiente circostante e dal programma di manutenzione. In particolare per ogni tipologia di ambiente si preparerà un programma di manutenzione completo che comprenda la frequenza del ricambio delle lampade, gli intervalli di pulizia degli apparecchi di illuminazione, del locale ed il metodo di pulizia più adeguato;

Considerato l'impossibilità nella fase progettuale di conoscere la reale disposizione di ogni singolo posto operatore e quindi l'individuazione precisa delle varie zone del compito visivo e comunque per garantire un'estrema flessibilità degli spazi, si è optato, nell'eseguire i calcoli illuminotecnici, di considerare tutta l'area del locale in oggetto, esclusa un porzione perimetrale, come zona del compito visivo.

Questo come detto consente una notevole flessibilità delle varie postazioni di lavoro la cui posizione non sarà mai vincolata all'illuminazione; Di contro comporta un aumento dei valori di illuminamento medio del locale e un aumento del numero degli apparecchi illuminanti. Per ovviare ed ottimizzare il conseguente maggior impiego di energia elettrica si è pensato di dotare ogni singolo apparecchi di un reattore "intelligente" cioè in grado di essere programmato per poter erogare il flusso realmente necessario e quindi di risparmiare a livello energetico pur garantendo sempre i valori di minimi imposti della norma UNI EN 12464-1.

Prospetto 2 Limiti delle luminanze degli apparecchi che possono riflettersi nello schermo

Classe dello schermo secondo la ISO 9241-7	I	II	III
Qualità dello schermo	buona	media	bassa
Luminanza media degli apparecchi che sono riflessi nello schermo	$\leq 1.000 \text{ cd/m}^2$		$\leq 200 \text{ cd/m}^2$

Gli apparecchi sono stati scelti in modo da garantire i seguenti livelli di illuminamento nelle zone di passaggio e sul piano di lavoro in conformità con i valori indicati dalla UNI 12464.

Locale/Zona	E_m [Lux]	UGR L	R_a	Note
Aule didattiche	300	19	80	Illuminazione regolabile tramite rivelatore di luminosità e di presenza
Sale comuni per studenti e sale riunioni	200	22	80	Rivelatori di presenza
Uffici e sale professori	500	19	80	Evitare riflessioni speculari
Ingressi	200	22	80	
Corridoi	100	25	80	Rivelatori di presenza
Scale	150	25	80	Rivelatori di presenza

Per l'illuminazione dei corridoi, dei WC e di tutte le altre zone comuni tramite apparecchi di illuminazione del tipo a soffitto o a plafone equipaggiati con schermo prismaticizzato, lampade LED o fluorescenti. La potenza, il numero e la posizione sono variabili a seconda della destinazione d'uso e dei compiti visivi che si svolgono in ciascuna area.

Gli apparecchi illuminanti posti lungo i corridoi saranno ad accensione gestita in modo automatico per consentire la diminuzione dei valori di illuminamento durante le ore notturne non compromettendo l'uniformità.

L'illuminazione dei locali tecnici sarà realizzata tramite plafoniere stagne equipaggiate con tubi fluorescenti tipo T5 e reattore elettronico o LED.

L'illuminazione delle aule sarà con lampade LED, il tutto in conformità con le già citate norme di riferimento.

Le caratteristiche tecniche degli apparecchi illuminanti e delle lampade e la loro dislocazione sono rilevabili dalle tavole di progetto e dall'elenco voci che sono parte integrante del presente progetto.

8. ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA

Quando l'illuminazione ordinaria viene a mancare in un ambiente o in un edificio frequentato da persone, le leggi e le norme richiedono che immediatamente sia fornita un'illuminazione ausiliaria.

L'illuminazione di emergenza viene suddivisa (IEC 458) in illuminazione di riserva e illuminazione di sicurezza.

Illuminazione di riserva

L'illuminazione di riserva serve per poter continuare, senza sostanziali cambiamenti, le stesse attività che si stavano svolgendo durante il funzionamento dell'illuminazione normale. E' evidente quindi che il livello di illuminamento che occorre raggiungere con l'illuminazione di riserva deve essere almeno pari a quello dell'illuminazione ordinaria, perché se così non fosse, non sarebbe possibile continuare il lavoro

precedente. Solo in un caso è consentito avere un livello di illuminazione di riserva inferiore a quello dell'illuminazione normale: se viene utilizzata solo per terminare e chiudere l'attività in corso e non per continuarla indefinitamente. Poiché l'illuminazione di riserva non riguarda la sicurezza, ma solo la continuità di servizio, leggi e norme non se ne occupano in modo esplicito. Se però, come è possibile, l'illuminazione di riserva viene utilizzata anche come illuminazione di sicurezza, allora ad essa si applicano, come è evidente, tutte le leggi e le norme applicabili all'illuminazione di sicurezza.

Illuminazione di sicurezza

L'illuminazione di sicurezza serve per fornire un livello di sicurezza adeguato alle persone che si vengono a trovare in una situazione di mancanza dell'illuminazione ordinaria e ad evitare quindi che accadano incidenti o situazioni pericolose. Non è un tipo di illuminazione che può essere utilizzata per svolgere mansioni ordinarie, ma è unicamente funzionale alla mobilità in sicurezza delle persone.

L'illuminazione di sicurezza, essendo preposta alla evacuazione di una zona o di un locale, deve garantire una buona visibilità. Inoltre l'illuminazione di sicurezza deve illuminare anche le indicazioni segnaletiche poste sulle uscite e lungo le vie di esodo, in modo da identificare in maniera immediata il percorso da seguire per giungere in un luogo sicuro. Gli apparecchi di illuminazione utilizzati devono rispondere alla norma EN 60598-2-22 (CEI 34-22) e devono essere installati almeno nei seguenti punti (queste sono indicazioni minime che possono essere integrate dal progettista in base alle singole situazioni):

1. In corrispondenza di ogni uscita di sicurezza;
2. In corrispondenza di ogni porta di uscita prevista per l'uso in emergenza;
3. Vicino ad ogni rampa di scale in modo che ognuna di esse riceva luce diretta;
4. Analogamente vicino ad ogni cambio di livello o gradino;
5. In corrispondenza dei segnali di sicurezza;
6. In corrispondenza di ogni cambio di direzione lungo la via di esodo;
7. In corrispondenza di ogni intersezione di corridoi, cioè quando ci si trova di fronte ad una diramazione o bivio che comporta una scelta di direzione;
8. Immediatamente all'esterno di ogni uscita che porta in un luogo sicuro;
9. Vicino ad ogni punto o locale di pronto soccorso;
10. Vicino ad ogni dispositivo antincendio (estintore, manichette, pulsanti di allarme, etc.) e ad ogni punto di chiamata telefonica per pronto soccorso o per interventi antincendio;

Ricordiamo che i livelli di illuminazione di cui parliamo (EN 1838) non devono tenere conto dei contributi dati dagli effetti di riflessione della luce e che sono sempre valori intesi come requisiti minimi. Inoltre è importante sottolineare che i livelli di illuminazione minimi devono essere garantiti lungo tutto l'arco di vita degli apparecchi di illuminazione di emergenza.

Le ultime normative a livello Europeo (CEN, CENELEC) hanno introdotto un'ulteriore suddivisione dell'illuminazione di sicurezza:

- illuminazione di sicurezza per l'identificazione delle vie di esodo;
- illuminazione di sicurezza antipanico;
- illuminazione di sicurezza per luoghi ad alto rischio.

Uscite di emergenza

L'illuminazione delle uscite di emergenza deve garantire una sicura uscita dall'edificio attraverso vie di fuga opportunamente segnalate ed individuabili con assoluta certezza; deve essere assicurata inoltre la pronta identificazione degli allarmi e delle attrezzature antincendio lungo le vie di uscita.

Antipanico

Illuminazione prevista per evitare l'insorgere dei panico in zone particolarmente ampie ed in quelle attraversate dalle vie di esodo. Anche in questo caso è opportuno che l'illuminamento non sia inferiore a 2 lux.

Alto rischio

Illuminazione che consenta un'adeguata procedura di sicurezza agli operatori, ed agli altri occupanti dell'ambiente, coinvolti in processi potenzialmente pericolosi; l'illuminamento minimo previsto deve essere pari al 10% di quello normale e comunque non inferiore a 15 lux e deve essere disponibile entro 0,25 sec. (EN 1838).

Il progetto illuminotecnico relativo alla illuminazione di sicurezza è stato studiato nell'ottica di assicurare all'utente adeguate condizioni visive in caso di emergenza.

Le scelte progettuali più significative che riguardano l'impianto di illuminazione di sicurezza, sono le seguenti:

- Garantire un livello di illuminamento come richiesto dal DM 18 settembre 2002.
- Utilizzare un sistema flessibile nel quale sulla stessa linea di alimentazione della centrale sia possibile collegare apparecchi SA (sempre accesi), SE (solo emergenza) o apparecchi che possano essere comandati in ON-OFF.
- Utilizzo di cavi resistenti al fuoco tipo RF per l'alimentazione di tutti i circuiti di emergenze e sicurezza;
- Utilizzo di lampade per risparmio energetico con tecnologia a LED per gli apparecchi di illuminazione in particolar modo per quelli di segnalazione di sicurezza permanenti S.A., programmandoli ognuno per avere una bassa luminanza in presenza di rete e massima luminanza in condizione di blackout.
- Possibilità di programmare su ciascuna centrale gruppi di apparecchi che possano essere accesi ricevendo un consenso a 230V (per es. da un interruttore orario), portandosi ad un valore di luminosità impostabile che soddisfi una scena di luce notturna.
- Gli apparecchi di sicurezza si attivano alla mancanza di tensione sul circuito generale luce o in mancanza dell'alimentazione sulla centrale stessa.

9. IMPIANTI DI SERVIZIO

Trasmissione dati

Verrà realizzato un sistema di trasmissione dati in corrispondenza di ogni singolo locale di intervento costituito da coppie di prese del tipo RJ45 con relativo supporto fisico costituito da cavo in rame multi coppie del tipo UTP in categoria 5E o 6. I collegamenti dati saranno attestati al quadro di permutazione esistente più prossimo alla zona d'intervento, previa verifica della disponibilità nello stesso del numero di punti di accesso necessari .

Il cablaggio strutturato verrà distribuito in maniera tale da garantire una distribuzione capillare delle prese in tutte le varie postazioni, in tutti i quadri/centrali collegati su rete TCP/IP ed in tutti i locali in cui sia risultato necessario questo tipo d'impianto.

L'impianto sarà di CAT. 5 o 6 e per ogni zona funzionale verrà installato un armadio di permutazione per avere garanzie sulla massima lunghezza di 90m alla singola presa.

Per ogni posto operatore verranno cablate 2 prese RJ45 in scatole a parete.

Gli armadi saranno costituiti da una struttura in lamiera d'acciaio pressopiegata ed elettrosaldata, e saranno basati sulla tecnica rack 19" (482,6mm) e corredato di due montanti laterali completamente preforati (doppia foratura) con passo multiplo di 1U (44,45mm).

Questo permette un assemblaggio standard sia per quanto riguarda il fissaggio dei permutatori, degli apparati attivi e per quanto riguarda gli spazi occupati in altezza.

L'armadio per utilizzo a pavimento dovrà essere formato da una struttura metallica di base completa di zoccolo, con fondo aperto per il passaggio dei cavi, pannello posteriore e fiancate laterali asportabili, con all'interno kit di messa a terra.

La parte elettrica dell'armadio contenente gli apparati attivi, dovrà essere costituita da una canalina metallica fissata al telaio ed equipaggiata con almeno 5 prese di tipo schuko o multistandard, alimentata da un pannello elettrico di servizio con interruttore magnetotermico da 16A.

L'armadio sarà dotato di portella con vetro e avrà dimensioni idonee a contenere tutte le parti attive e passive di rete necessarie.

Distribuzione cavi UTP

La topologia della distribuzione orizzontale sarà stellare, con concentrazione delle linee d'utente nel locale tecnico corrispondente a bordo di permutatori per cavi in rame.

I cavi UTP saranno posati in canali dedicati posati nel controsoffitto ed in tubazioni rigide e corrugate posate nei controsoffitti, nelle pareti in cartongesso o incassate a pavimento.

Il collegamento orizzontale sarà realizzato con cavo tipo UTP (Unshielded Twisted Pair) di CAT. 6, contenente 4 coppie in rame geometricamente gestite da un separatore centrale di materiale plastico, per trasmissione dati fino a 250 MHz .

Il rivestimento della guaina sarà del tipo non propagante l'incendio e a basso contenuto di gas alogeni, secondo la normativa CEI 20-22 e CEI 20-37 .

Il diametro dei conduttori dovrà essere di 0,58mm, con guaina di colore RAL 7035, diametro dell'isolamento 1,04 PE, diametro massimo del cavo 7,8mm e peso di 56Kg/Km.

Il raggio di curvatura in installazione non dovrà essere inferiore ad 8 volte il proprio diametro mentre, una volta installato, il raggio di curvature non dovrà essere inferiore a 4 volte il proprio diametro.

Ogni cavo dovrà essere continuo, senza giunzioni di alcun tipo e terminato ad entrambi gli estremi utilizzando tutte le 4 coppie.

Connettori RJ45 e prese

L'interfaccia utente individuata è quella universale, su connettore RJ45 – ISO 8877; tutte le prese RJ45 utilizzate per terminare i cavi di CAT. 6, dovranno essere di CAT 6 e di tipo non-schermato.

Il connettore, come detto, deve essere del tipo RJ45 per quanto riguarda le dimensioni geometriche, e deve possedere le seguenti caratteristiche :

dovrà essere del tipo "lead frame " (contatti senza soluzione di continuità, in pezzo unico, senza saldature e/o circuiti stampati);

terminazione dei fili di rame a perforazione di isolante eseguibile a mano senza utilizzo di alcun attrezzo;

corpo plastico realizzata in policarbonato;

presenza di un ulteriore appoggio per il fissaggio del cavo;

presenza di un'etichetta che permetta la connessione del cavo a 4 coppie, sia nella modalità 568 A sia 568 B;

dovranno facilitare il rispetto del limite massimo di sbinatura delle coppie (eliminare la torcitura dei conduttori) pari a 13mm previsti dallo standard;

il connettore dovrà permettere, in caso di utilizzo di conduttori con diametro superiore ad AWG24, l'inserimento di un accessorio sul retro che assicuri il fissaggio dei fili in rame tramite viti;

Ogni connettore dovrà essere dotato di tappo di chiusura frontale per la protezione dei contatti dalla polvere;

Dovranno essere inoltre conformi allo standard CEI/IEC 603-7;

I cavi in rame saranno terminati nel seguente modo:

I cavi saranno liberati della guaina esterna e connessi secondo le indicazioni presenti sulle norme EIA/TIA 568-B, ISO/IEC 11801, in particolare seguendo le Istruzioni d'uso dei prodotti rilasciate dal costruttore, che devono essere consegnate al Cliente per verifica;

Le coppie devono mantenere l'intreccio fino ad una distanza inferiore a 6mm dal punto di terminazione sui connettori;

Il raggio di curvatura dei cavi nella zona di terminazione non dovrà essere inferiore a quattro volte il diametro esterno del cavo;

I cavi dovranno essere ordinatamente raggruppati e portati sui rispettivi blocchetti di terminazione. Ogni pannello o blocco di terminazione servirà alla terminazione di un gruppo di cavi identificabile separatamente fino all'ingresso al rack o al supporto;

La guaina esterna del cavo dovrà essere mantenuta integra fino al punto di connessione, come riportato dalle istruzioni d'uso dei prodotti;

Ogni cavo sarà chiaramente etichettato sulla guaina esterna, dietro il permutatore in un punto accessibile senza dover rimuovere le fascette di raggruppamento;

Il sistema di cablaggio dovrà prevedere varie soluzioni per la gestione della presa d'utente; dovrà contemplare gli adattatori necessari all'alloggiamento dei connettori in rame (RJ45), nelle più comuni serie civili rintracciabili sul mercato.

Chiamata bagni

I servizi igienici nell'area d'intervento saranno dotati di chiamata di emergenza con comando a tirante e pulsante di tacitazione all'interno del locale W.C. e segnale ottico con ronzatore da collocare in posizione visibile nelle vicinanze del servizio igienico servito.

Ciascun sistema di chiamata di emergenza sarà del tipo stand-alone, ossia totalmente indipendente da eventuali altri sistemi di chiamata bagni o infermiere già presenti nella struttura.

10. IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Verrà realizzato un impianto fotovoltaico da circa 15,0 kWp con le seguenti caratteristiche:

Utilizzo di moduli fotovoltaici in silicio policristallino da 250W di potenza di picco;

La taglia dell'impianto proposto ne consente, in accordo con la norma CEI 0-16, la connessione alla barratura di bassa tensione del quadro elettrico generale. La norma CEI 0-16, che regola le connessioni di impianti attivi alla rete AT e MT del distributore, prevede infatti che gli impianti di produzione, di potenza inferiore ai 400 kVA, possano essere connessi direttamente alla barratura BT dell'impianto del cliente e che le protezioni associate al dispositivo di interfaccia ed i relativi strumenti di misura (TV e TA) possono effettuare le misure direttamente sulla barratura generale in bassa tensione.

La stima della producibilità dell'impianto è riportata nel documento di progetto.