



Comune di CELANO
Provincia di L'Aquila



Presidenza del Consiglio dei Ministri

PROGETTO

RIQUALIFICAZIONE URBANA, SOCIALE E CULTURALE
AREE DEGRADATE
RIONE MURICELLE, STAZIONE, TRIBUNA E VASCHETTE

TITOLO

SCUOLA "BENEDETTO CROCE"

Relazione tecnica impianti elettrici e speciali

FORMATO

A4

SCALA

/

PROGETTISTA



STUDIO PARIS ENGINEERING

Via G. Amendola, 48
67051 AVEZZANO (AQ)
tel/fax: 0863.1940207
email: info@studioparisengineering.it



TIMBRO E FIRMA

REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO
0	novembre 2017	progetto definitivo - esecutivo	FC	GM	LP
ELABORATO					
REL . IME . 01					



Sommario

Sommario.....	1
1 Premessa.....	3
2 Riferimenti normativi.....	3
3 Dati tecnici di progettazione.....	4
4 Parametri elettrici.....	4
4.1 Caduta massima di tensione e portata di corrente.....	4
4.2 Descrizione sintetica degli impianti.....	5
5 Descrizione opere da realizzare.....	5
5.1 Distribuzione principale esterna.....	5
5.2 Distribuzione principale interna.....	5
5.3 Quadri.....	6
5.4 Circuiti FEM.....	7
5.5 Circuiti di illuminazione ordinaria e di emergenza.....	8
5.6 Illuminazione esterna, aree verdi e area parco.....	8
5.7 Impianto di terra ed equipotenzializzazione.....	8
5.8 Impianti speciali.....	9
5.8.1 Impianto chiamata disabili.....	9
5.8.2 Impianto fotovoltaico.....	9
5.8.3 Sistema di termoregolazione degli ambienti.....	9
6 Misure di protezione.....	9
6.1 Protezione contro i contatti diretti.....	9
6.2 Protezione contro i contatti indiretti.....	10
7 Calcolo dei conduttori.....	10
7.1 Protezione dal c.to c.to.....	10
8 Caratteristiche principali componenti e materiali.....	11
8.1 Quadri.....	11
8.2 Tubi rigidi in PVC.....	11



8.3	Corpi illuminanti.....	11
8.4	Canalizzazioni.....	11
8.5	Cavi.....	12

1 Premessa

La presente relazione è a corredo del progetto degli impianti elettrici e speciali della scuola elementare Benedetto Croce Vaschette, sita in via Vaschette, nel Comune di Celano, Provincia dell'Aquila ed è facente parte dei lavori di "Riqualificazione urbana, sociale e culturale delle aree degradate dei rioni Muricelle, Stazione, Tribuna e Vaschette".

Nel presente elaborato verranno descritti i principali criteri adottati per la progettazione definitiva degli impianti elettrici e speciali a correnti deboli da eseguirsi nell'area in oggetto. Più in dettaglio le opere previste in progetto consistono:

- Distribuzione principale interna ed esterna;
- Illuminazione esterna aree verdi e campi da gioco;
- Circuiti luce e luce di emergenza e sicurezza;
- Circuiti forza elettromotrice FEM;
- Impianti elettrici speciali;
- Impianto fotovoltaico
- Quadri elettrici;

2 Riferimenti normativi

Nella redazione del presente progetto sono state tenute come riferimento le disposizioni di legge e le norme tecniche del CEI di seguito indicate:

Norme CEI 11-17	"Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo"
Norme CEI 11-25	"Guida al calcolo della corrente di corto circuito nelle reti trifasi a corrente alternata"
Norme CEI 11-28	"Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali di bassa tensione"
Norme CEI 17-13	"Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per b.t. (quadri b.t.)"
Norme CEI 70-1	"Gradi di protezione degli involucri-classificazione"
Norme CEI 20-21	"Calcolo delle portate dei cavi elettrici in regime permanente"
Norme CEI 20-22	"Prova di incendio su cavi elettrici"
Norme CEI 20-24	"Giunzioni e terminazioni per cavi di energia"
Norme CEI 20-35	"Prove sui cavi elettrici sottoposti al fuoco"
Norme CEI 20-36	"Prove di resistenza al fuoco dei cavi elettrici"
Norme CEI 20-37	"Prove sui gas emessi durante la combustione dei cavi elettrici e dei materiali dei cavi"
Norme CEI 20-38	"Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e"

	corrosivi"
Norme CEI 20-40	"Guida per l'uso di cavi a bassa tensione"

L'impianto inoltre dovrà essere realizzato in perfetto accordo con le seguenti leggi, decreti e regolamenti, se applicabili:
Nuovo decreto legge 22 gennaio 2008 n.37 (ex legge 46/90) - attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici. Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici", GU n. 61 del 12 marzo 2008. Con l'entrata in vigore del presente regolamento sono abrogati:

- il regolamento di cui al d.P.R. 6 dicembre 1991, n. 447,
- gli articoli da 107 a 121 del testo unico di cui al d.P.R. 6 giugno 2001, n. 380,
- la legge 5 marzo 1990, n. 46, ad eccezione degli articoli 8, 14 e 16, le cui sanzioni trovano applicazione in misura raddoppiata per le violazioni degli obblighi previsti dallo stesso regolamento.

3 Dati tecnici di progettazione

I dati tecnici presi alla base del progetto dell'impianto BT e quelli che saranno oggetto di verifica all'atto del collaudo sono appresso indicati.

La struttura presenterà un unico punto di allaccio per la fornitura di energia elettrica e provvederà all'alimentazione di tutti i servizi interni della struttura e delle macchine preposte alla climatizzazione.

4 Parametri elettrici

Alimentazione dell'energia elettrica prevista : Ente Fornitore ENEL;

Sistema di conduttori al punto di consegna: 3F+N;

Tensione di alimentazione degli utilizzatori e delle apparecchiature BT: 400V;

Frequenza nominale: 50Hz;

Corrente di corto circuito massima al punto di consegna: 10 kA;

Stato del neutro: TT.

4.1 Caduta massima di tensione e portata di corrente

La caduta massima di tensione misurata ai morsetti dell'utilizzatore più sfavorito, a partire dal quadro di consegna da parte dell'ente erogatore, quando sono inseriti tutti i carichi ammessi a funzionare contemporaneamente, non supererà il 4% del valore di tensione nominale a vuoto.

La portata massima di corrente ammessa nei cavi di ogni circuito non supererà l'80% del valore consentito dalle tabelle CEI UNEL relative, tenuto conto della temperatura ambiente e della modalità di posa.

4.2 Descrizione sintetica degli impianti

Gli impianti di cui alla presente documentazione di progetto sono finalizzati alla realizzazione completa delle linee di distribuzione FEM, dell'illuminazione ordinaria interna, di emergenza e sicurezza, dell'illuminazione esterna per l'illuminazione della facciata, sia dell'area verde e di gioco retrostante alla struttura, nonché alla realizzazione dei seguenti impianti speciali:

- Impianto segnalazione servizi igienici disabili;
- Impianto di segnalazione incendi;
- Cablaggio strutturato (telefonia e dati);
- Impianto fotovoltaico;
- Sistema di termoregolazione degli ambienti.

5 Descrizione opere da realizzare

5.1 Distribuzione principale esterna

Attualmente la fornitura dell'energia è ubicata nell'atrio di ingresso principale della struttura, dove è posizionato il contatore di energia elettrica; posizione che è stata conservata anche in sede di progetto, e da cui si diramerà la distribuzione principale che condurrà dal quadro di consegna al quadro generale. Sarà creata una rete di distribuzione esterna che partendo dal punto di derivazione antistante il locale della centrale tecnica, si diramerà in parte verso il parco retrostante la struttura, e in parte si dirigerà verso l'area antistante la scuola, al fine di ottenere i passaggi necessari per l'alimentazione delle scene di luce notturne. Saranno disposti pozzetti in calcestruzzo vibrato 500x500mm ogni 20m lungo le dorsali principali, realizzate queste ultime per mezzo di cavidotti di diametro Ø110mm. Per le distribuzioni secondarie esterne invece si impiegheranno corrugati di sezione inferiore, di vario diametro a seconda delle esigenze, ma non inferiore a Ø32mm, con pozzetti di derivazione in pvc 300x300mm; tutte le tubazioni saranno installate ad una profondità non inferiore a 0,8m. Per quanto riguarda la rete di trasmissione dell'energia, saranno utilizzati cavi flessibili isolati con gomma etilenpropilenica, ad alto modulo di qualità G7, sotto una guaina protettiva di PVC, non propagante l'incendio e a ridotta emissione di gas nocivi, individuabili con la siglatura FG7(O)R 0,6/1 kV.

5.2 Distribuzione principale interna

L'attuale situazione degli impianti elettrici prevede una distribuzione sottotraccia, ormai obsoleta e non adeguata ai nuovi impianti da andare a realizzare; inoltre la ripartizione interna degli spazi, soprattutto al piano terra, è stata completamente rivisitata, motivo per cui i vecchi impianti saranno totalmente smantellati. Verrà realizzata una distribuzione ex novo, installata nell'intercapedine tra controsoffitto e solaio, e che impiega tubazioni del tipo rigido installate a vista, in modo da limitare gli interventi murari; la distribuzione secondaria invece sarà realizzata sottotraccia per mezzo di tubazioni flessibili, dalla scatola di derivazione fino al punto di comando o punto presa. Per quanto riguarda la distribuzione principale saranno predisposte tante tubazioni quante sono le categorie di circuiti da andare ad

alimentare, di sezione opportunamente dimensionata in base alle sezioni dei cavi che le attraversano, e riportate nelle tavole allegate, per ogni singolo tratto identificato. Saranno disposte scatole di derivazione ogni 5 m del tipo installate a vista e posizionate al di sopra del controsoffitto; a seconda dei casi verranno posizionate anche a distanze inferiori e comunque installate in tutti quei punti nevralgici dove è richiesta una derivazione o un cambio repentino di direzione della dorsale principale. Essendo un tipo di controsoffitto liscio e non ispezionabile, saranno previste in prossimità di ogni scatola di derivazione, delle botole di ispezione di dimensioni 600x600mm così da agevolare gli interventi di manutenzione dell'impianto. Le linee terminali principali nonché quelle di distribuzione saranno realizzate con cavi flessibili a doppio isolamento isolati in gomma ad alto modulo tipo FG7(O)M1 0,6/1 kV o conduttori del tipo N07G9-K. Per ulteriori delucidazioni si fa riferimento alle tavole allegate.

5.3 Quadri

Come è stato già premesso nei capitoli precedenti, si manterrà il punto di fornitura nell'atrio di ingresso principale, con l'accorgimento di variare la tipologia di alimentazione da monofase a trifase. Nelle immediate vicinanze del contatore di energia sarà installato un quadro di consegna, posto immediatamente a valle del punto di consegna e dal quale diparte la linea principale che andrà ad alimentare il quadro generale QG. Esso è disposto centralmente alla struttura, in uno di due armadi tecnici ricavati all'interno della sala riunioni, e provvederà all'alimentazione dell'illuminazione e dei servizi di tutto il piano terra, nonché all'alimentazione dei seguenti sottoquadri:

- QP1, sottoquadro alimentazione impianto Piano primo, preposto all'alimentazione degli impianti installati al piano primo, siano essi di illuminazione o circuiti di forza elettro motrice;
- QLAB, sottoquadro preposto all'alimentazione del laboratorio 1, ove si prevedranno carichi elettrici di notevole intensità;
- QCT, sottoquadro di alimentazione della centrale tecnica, preposto all'alimentazione delle macchine VRV preposte al riscaldamento, dell'impianto di pressurizzazione dell'acqua potabile, nonché dell'illuminazione esterna della facciata e del parco retrostante.

Nel quadro generale afferirà anche la linea proveniente dall'inverter dell'impianto fotovoltaico, così che venga operato lo scambio di energia proveniente dallo stesso o dalla rete a seconda delle esigenze.

Saranno installati inoltre dei pulsanti di emergenza per lo sgancio di energia, che andranno ad agire sia sull'interruttore posto a monte della linea alimentante il quadro generale, sia sull'interruttore magnetotermico differenziale posto a monte della linea del fotovoltaico; i pulsanti saranno installati sia nei pressi dell'ingresso principale, sia nei pressi dell'ingresso della centrale tecnica, e ciascuno per ognuna delle due tipologie di impianto.

Gli strumenti e gli apparecchi installati nei quadri saranno raggruppati in modo razionale e risulteranno facilmente ispezionabili, smontabili e facilmente individuabili secondo la loro funzione mediante appositi contrassegni.

Sul fronte dei pannelli e sul retroquadro saranno disposte targhette pantografate e cartelli atti ad indicare, per ogni interruttore, organo di manovra o segnalazione, la parte di impianto da esso comandata o controllata.

Tutti i cavi dovranno essere siglati ed i morsetti numerati; la morsettiera di potenza sarà separata da quella degli ausiliari e chiaramente individuabile. I quadri dovranno essere opportunamente dimensionati in base alle Norme CEI 17-

13; in particolare la carpenteria dovrà essere dimensionata riservando almeno il 30% di spazio a disposizione per ampliamenti futuri ed in modo da lasciare dello spazio in fondo ad ogni gruppo di interruttori (alimentati da un unico interruttore generale di settore) per l'inserimento di altri interruttori nello stesso gruppo. I morsetti in partenza dal quadro avranno sezione minima 6 mm^2 per i circuiti di potenza e 4 mm^2 per i circuiti ausiliari. Il quadro dovrà essere realizzato in modo che non sia possibile il contatto con parti in tensione senza l'uso di una chiave o di un attrezzo. Le parti di quadro in tensione anche con interruttore generale aperto (morsetti di alimentazioni, attacchi a monte dell'interruttore generale) dovranno essere protetti con schermi per evitare il contatto accidentale e recare scritte monitorici. Una parte della carpenteria sarà adibita alla morsettiera ed alla barra principale di equipotenzialità a cui saranno collegati il conduttore di terra, fuoriuscente dal fabbricato e allacciato all'anello dispersore, i conduttori equipotenziali principali, i conduttori di protezione dei vari circuiti afferenti al quadro. Per ulteriori delucidazioni si fa riferimento alle tavole allegate.

5.4 Circuiti FEM

Per quanto concerne i circuiti FEM, i terminali di utenza saranno costituiti dalle prese di servizio 10/16 A standard italiano e tedesco e da alimentazioni dirette per le utenze specifiche all'interno delle diverse funzioni (es. alimentazioni delle VRV, alimentazione autoclave e cassette per la climatizzazione).

Nei locali della segreteria e presidenza verranno installate delle postazioni di lavoro da incasso a parete così strutturare:

- sezione fem:
 - 2 prese schuko 10/16 A;
 - 3 prese polivalenti 10/16 A;
- Sezione dati:
 - 1 presa telefonica RJ45 cat.6;
 - 1 presa dati RJ45 cat.6.

Nei laboratori 2 e 3 del piano primo invece saranno installati gruppi prese costituiti da :

- 2 prese schuko 10/16 A;
- 2 prese polivalenti 10/16 A;
- 1 magnetotermico, differenziale In: 16 A, I_{dn}: 0.03 A.

E prevista anche l'installazione di un ascensore per agevolare l'accesso al primo piano alle persone con disabilità motorie: risponderà alle normative di riferimento D.M. 236 del 14/06/89, Direttiva macchine 2006/42/CE e EN81-41, D. lgs 27/2010. Esso sarà dotato di sicurezze elettriche quali: pulsante di arresto a bordo; dispositivo per la discesa al piano terra e sblocco della serratura della porta in caso di black out, alimentato da batteria tampone; impianto elettrico ausiliario 24Vcc; dispositivo di controllo carico. Sono previsti anche una serie di dispositivi per la sicurezza meccanica tra cui: paracadute a presa istantanea; funi di sollevamento in parallelo; valvola di massima pressione; valvola paracadute nel cilindro di sollevamento; elettrovalvola di discesa azionabile manualmente; apertura delle porte dedicate tramite chiave di sicurezza.

I circuiti FEM a servizio degli impianti meccanici verranno alimentati con cavo FG7(O)M1 di adeguata sezione posati all'interno di tubi in PVC rigido.

5.5 Circuiti di illuminazione ordinaria e di emergenza

Le tipologie di sistemi di illuminazione previsti saranno differenti a seconda delle destinazioni d'uso dei vari ambienti e tali da garantire valori di illuminamento in accordo con la norma UNI EN 12464-1. Tutti i corpi illuminanti previsti sono con tecnologia LED. In tutti i servizi igienici e nei connettivi antistanti l'ascensore che consentirà ai disabili l'accesso al piano primo, saranno installati faretti da incasso LED Disano Eco Lex Q3 da 25; nelle aule e nei laboratori verranno impiegate plafoniere disano Led Panel da 29W, mentre nel connettivo si utilizzeranno plafoniere disano led panel ma dalla forma rettangolare, sempre della potenza di 29W. La potenza ed il numero dei corpi illuminanti saranno tali da garantire valori di illuminamento richiesti di 300 e 500 lux. Nel vano tecnico invece verranno impiegate plafoniere a tenuta stagna Disano hydro led da 18W con gradi di protezione IP66. /

Per l'illuminazione di emergenza si utilizzeranno plafoniere a LED Beghelli Aestetica da 1W, 260Lm, autoalimentate, paragonabili alle classiche 11W a fluorescenza, disposte lungo le vie di esodo principali e nei bagni, con autonomia minima di una ora come previsto dalla normativa "UNI EN 1838 Illuminazione di emergenza" la quale prevede un illuminamento di 1 lux orizzontale minimo sul pavimento ed un'autonomia di 1 h.

L'illuminazione di sicurezza sempre accesa, che indicherà la direzione delle vie di esodo e delle uscite di emergenza, sarà realizzata con lampade dotate degli appositi pittogrammi per l'indicazione delle direzioni da seguire, e dovrà rispettare la normativa inerente ai vigili del fuoco (1° Marzo 1968, n. 186); essa prevede che venga garantito un illuminamento uguale o superiore a 5 lux. Per chiarimenti si fa riferimento alle tavole allegate riguardo i circuiti luce e luce di emergenza.

5.6 Illuminazione esterna, aree verdi e area parco.

L'illuminazione esterna prevedrà due differenti scene luce: illuminazione della facciata principale frontale, per mezzo di faretti Disano Floor led da 25W, e illuminazione del parco retrostante, per il quale sono previste predisposizioni di allaccio sia lungo i viali di comunicazione, sia a ridosso delle aree verdi con allacci a terra e a parete.

5.7 Impianto di terra ed equipotenzializzazione

L'impianto di terra sarà realizzato ex novo, per mezzo di dispersori di terra, della lunghezza di circa 1,5m e inseriti nel suolo, collegati l'un l'altro ed al collettore principale di terra tramite di corda in rame nudo di diametro Ø35mm²; le paline saranno inserite all'interno di pozzetti in cls per poterne facilitare l'accesso e l'ispezionabilità. Ogni massa metallica, ogni linea di terra proveniente dai punti prese e dei punti luce andrà collegata al collettore di terra installato presso il quadro di zona, e quest'ultimo collegato poi al collettore principale di terra generale. Non saranno collegati al nodo equipotenziale i mobili metallici (senza componenti elettrici) e le parti metalliche degli arredi. I collettori secondari saranno da realizzare con una morsettiera unipolare con serraggio a mantello, supportati all'interno dell'armadio dei

quadri di pertinenza e collegati all'impianto generale con un conduttore di sezione almeno pari alla sezione più elevata dei conduttori collegati al nodo.

Il sistema LPS (lightning protection sistem) non verrà realizzato in quanto la struttura risulta autoprotetta. Per maggiori informazioni si rimanda alla lettura della relazione riguardante la verifica delle scariche atmosferiche.

5.8 Impianti speciali

Come introdotto nei paragrafi precedenti, il progetto prevede la presenza di diversi impianti speciali. Nei paragrafi che seguono si andranno ad analizzare le principali caratteristiche degli stessi.

5.8.1 Impianto chiamata disabili

Il bagno dei disabili verrà dotato di apposito impianto di chiamata costituito da un pulsante a tirante, un pulsante di reset e una suoneria. Il tutto sarà alimentato a 24V attraverso apposito trasformatore.

5.8.2 Impianto fotovoltaico

Come previsto nell'allegato 3 del Dlgs. 3/3/11 n°28, art.11, comma, allegato 3, per quanto concerne gli obblighi per i nuovi edifici o degli edifici sottoposti a ristrutturazioni rilevanti, circa la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, la struttura deve prevedere una potenza prodotta da fonti rinnovabili, nel nostro caso fotovoltaico, pari ad 1/65 della superficie misurata in pianta.

Per quanto detto precedentemente, se si considera 1kW ogni 65 m², e tenendo conto che la superficie in pianta è di circa 490 m², si ottiene una potenza minima da rispettare di 7.7kW. A fini cautelativi si sceglie di installare sulla copertura un impianto fotovoltaico costituito da 34 pannelli al silicio monocristallino da 300Wp ciascuno. Essi verranno installati in copertura sulla falda che affaccia a sud-est, sfruttando l'inclinazione che il tetto già presenta. L'impianto così costituito presenta una potenza di 10200 Wp installati, circa un 30% in più a quanto richiesto dalla normativa per far fronte ad eventuali cali di rendimento. Il campo fotovoltaico sarà suddiviso in 2 stringhe da 17 moduli ciascuna, afferenti a due regolatori di carica che verranno collegati poi ad un inverter da 10000W trifase, in grado di sopportare anche il surplus di potenza prodotto. Per ulteriori chiarimenti, fare riferimento alla relativa tavola.

5.8.3 Sistema di termoregolazione degli ambienti

Al fine di ottimizzare le risorse e minimizzare gli sprechi in termini di consumo delle fonti di energia che alimentano i sistemi di riscaldamento, verrà installato un sensore termostatico atto a comandare la cassetta preposta al riscaldamento dell'ambiente; ogni cassetta o gruppo di cassette preposte alla climatizzazione di un medesimo ambiente saranno comandate da una sonda termostatica.

6 Misure di protezione

6.1 Protezione contro i contatti diretti

La protezione dai contatti diretti è ottenuta mediante l'isolamento delle parti attive per quanto riguarda i conduttori dei cavi e mediante involucri e/o barriere per quanto riguarda le apparecchiature di comando, protezione e manovra, le morsettiere e gli apparecchi utilizzatori.



6.2 Protezione contro i contatti indiretti

La protezione dai contatti indiretti è ottenuta mediante interruzione automatica dell'alimentazione in caso di guasto d'isolamento.

A tale scopo si è previsto l'installazione di interruttori differenziali coordinati con l'impianto di messa a terra.

Affinché detto coordinamento sia efficiente, deve essere verificata la seguente relazione:

$$R_T \leq U_L / I_d$$

Dove :

$R_T (\Omega)$ è la resistenza dell'impianto di messa a terra;

$U_L (V)$ è la tensione limite di contatto, assunta pari a 50 V;

$I_d (A)$ è la corrente d'intervento dell'interruttore differenziale installato a monte.

7 Calcolo dei conduttori

Tutti i circuiti sono protetti dal sovraccarico mediante interruttori automatici magnetotermici installati ad inizio linea, pertanto per verificare l'efficienza di tale misura di protezione si è verificato che la portata I_z del cavo o dei cavi di ogni singola fase soddisfi le seguenti relazioni:

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

Dove:

I_b = Corrente d'impiego della linea;

I_n = Corrente nominale del dispositivo di protezione;

I_z = Portata del cavo o dei cavi di ogni singola fase;

I_f = Corrente convenzionale di funzionamento del dispositivo di protezione.

7.1 Protezione dal c.to c.to

Tutti i circuiti sono protetti dal c.to c.to mediante interruttori automatici magnetotermici installati ad inizio linea, pertanto per verificare l'efficienza di tale misura di protezione si è verificato che il potere di interruzione P_{di} del dispositivo di protezione soddisfi la seguente relazione:

$$P_{di} > I_{ccp}$$

Dove:

P_{di} = Potere di interruzione del dispositivo di protezione;

I_{ccp} = Corrente di c.to c.to massima presunta ad inizio linea;

Inoltre si è verificato che la corrente provocata da un c.to c.to che si presenti in un punto qualsiasi della linea sia interrotta in un tempo inferiore a quella che portano i cavi oltre la temperatura limite ammissibile.

Tale verifica è stata effettuata, solo per il c.to c.to ad inizio linea in quanto i circuiti sono protetti dal sovraccarico, per mezzo della formula:

$$(I_{cc}^2 t) \leq (KS)^2$$

Dove:

I_{cc} = Corrente di c.to c.to massima effettiva ad inizio linea;

t = Durata del c.to c.to in secondi;

K = Costante che dipende dal tipo di isolante del cavo;

S = Sezione del conduttore o dei conduttori di fase.

8 Caratteristiche principali componenti e materiali

Le caratteristiche dei principali componenti e materiali costituenti l'impianto sono appresso indicate.

8.1 Quadri

In ottemperanza alle norme CEI 17-13/1 e CEI 17-13/3, sia che si tratti di quadri di serie (AS) che di quadri non di serie (ANS) sono allegati dal fornitore i relativi certificati previsti dalle norme e il quadro è fornito di una o più targhe saldamente fissate. Le targhe riportanti: identificazione del quadro, corrente nominale del quadro, natura della corrente e frequenza, tensione nominale di funzionamento, grado di protezione, il numero di serie del quadro e le generalità o il nome di fabbrica del costruttore che si assume la responsabilità del quadro finito. Il quadro inoltre per ogni apparecchiatura in esso cablata ha una targa indicante la funzione svolta.

8.2 Tubi rigidi in PVC

Tubo a base di PVC rigido, autoestinguente conforme alle Norme CEI EN 50086-1, CEI EN 50086-2-1, colore grigio chiaro RAL 7035, resistenza allo schiacciamento classe 3 superiore a 750 Newton su 5 cm a $+23 \pm 2$ °C, resistenza agli urti classe 3 2kg da 10 cm a -5 °C, temperatura minima: classe 2 -5 °C, temperatura massima: classe 1 +60 °C.

Resistenza elettrica di isolamento superiore a 100 megaohm per 500 V di esercizio per 1 min rigidità dielettrica superiore a 2000 V - 50 Hz per 15 min, resistenza al fuoco supera "Glow wire test" (filo incandescente) alla temperatura di 850 °C secondo norma CEI EN 60695-2-11, completo di curve raccordi e ogni altro onere ed accessorio per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte.

8.3 Corpi illuminanti

I corpi illuminanti utilizzati, sia per l'illuminazione ordinaria sia per l'illuminazione di emergenza, saranno conformi alle vigenti norme, e con grado di protezione idoneo al punto di installazione.

8.4 Canalizzazioni

Per quanto riguarda le canalizzazioni per la distribuzione principale, si utilizzeranno tubazioni rigide in PVC, installate a parete nell'intercapedine tra controsoffitto e solaio; per le derivazioni dalla dorsale principale invece si utilizzeranno tubazioni in PVC flessibile posate sottotraccia o nel controsoffitto mentre per la distribuzione all'interno del locale tecnico verranno utilizzate tubazioni in PVC rigido installate a vista IP55.

Per quanto riguarda la distribuzione all'esterno dell'edificio si utilizzeranno cavidotti corrugati, doppia parete, tipo N450, con resistenza allo schiacciamento maggiore a 450 N, non autoestinguente di colore rosso.



Le cassette di derivazione saranno in materiale termoplastico autoestinguente con coperchio antiurto e con grado di protezione adeguati.

8.5 Cavi

Per la realizzazione dei circuiti saranno utilizzati conduttori del tipo N07G9-K idonei per posa in tubazioni sottotraccia o installate a vista e cavi del tipo FG70M1, isolato con gomma etilpropilenica ad alto modulo di qualità G7, sottoguaina termoplastica speciale M1, esente da alogeni, non propagante l'incendio e a basso sviluppo di fumi. Tutte le giunzioni o derivazioni saranno racchiuse entro custodie con grado di protezione adeguati così da fornire un lavoro completo e a regola d'arte.

Studio Paris Engineering

Ing. Livio Paris