



COMUNE DI FUCECCHIO

Città Metropolitana di Firenze

PROGETTO
DEFINITIVO

REALIZZAZIONE DI PARCHEGGIO PUBBLICO SOTTERRANEO ED
ASCENSORI IN VIA SBRILLI, PER LA FRUIBILITA' PEDONALE DEL
CENTRO STORICO, DELLA MOBILITA' DOLCE E MIGLIORAMENTO
DELLA VIABILITA' SIA IN AMBITO COMUNALE CHE SOVRACOMUNALE

LOCALITA'

Via Mario Sbrilli - 50054 Fucecchio (FI)

COMMITTENTE

Comune di Fucecchio (FI) - Via La Marmora 34 - 50054
P.E.C.: comune.fucecchio@postacert.toscana.it
P.I. e C.F. 01252100480



Progettista incaricato:

Studio Strutture S.r.l. - Dir. Tec. Ing. Pietro Mele

Progetto architettonico:

Arch. Marianna Coglievina

Progetto strutturale:

Ing. Pietro Mele

Progetto impianti:

Ing. Giovanni Gennai

Progetto impianto elettrico:

P.I. Pietro Brutti

Responsabile del procedimento:

Arch. Paola Pollina

PROGETTO DEFINITIVO

Oggetto: RELAZIONE TECNICA
IMPIANTO ELETTRICO E SPECIALI

TAV. N.

Data: Ottobre 2021

Scala 1:50

E01-01

SOMMARIO

Generalità	3
Scopo	3
Lavorazioni ed impianti da realizzare	3
Grandezze elettriche	3
Normative di riferimento	3
Componenti e materiali	5
Tipo di impianto e indicazioni di realizzazione	5
Generalità	5
Tubi protettivi flessibili corrugati	5
Tubi protettivi rigidi isolanti	6
Guaine spiralate isolanti	7
Conduttori, tipo e identificazione	7
Caduta di tensione	9
Giunzioni e derivazioni	9
Sistemi a tensione diversa	9
Protezioni	10
Protezione dei conduttori	10
Protezione dai contatti diretti ed indiretti	11
Impianto di terra	11
Impianto di terra disperdente	11
Collettore principale di terra	12
Dispositivo di apertura sul conduttore di terra	12
Conduttore principale di terra	12
Conduttori di protezione	12
Collegamenti equipotenziali	12
Quadri elettrici	13
Involucri	13
Apparecchi	13

Cablaggi	13
Morsettiera	14
Terminali	14
Siglatura cavi e targhettatura dispositivi	14
Dotazione accessori	14
Collettore di terra	14
Rispondenza normativa	14
Cablaggio strutturato	15
Cablaggio	15
Apparati di permutazione	15
Patch di collegamento	16
Impianto rivelazione incendi	17
Suddivisione dell'area in zone	17
Criteri di scelta dei rivelatori	18
Criteri di installazione	18
Centrale di controllo e segnalazione	18
Pulsanti allarme	19
Moduli di ingresso/uscita	19
Pannello di segnalazione ottico-acustico	20
Elementi di connessione	20
Disposizioni Finali	20
Illuminazione	21
Illuminazione ordinaria	21
Illuminazione di emergenza	21
Disposizioni Finali	22
Elenco elaborati di progetto	23

Generalità

Scopo

La presente relazione tecnica viene emessa allo scopo di definire i requisiti fondamentali dei lavori necessari per la realizzazione degli impianti elettrici e speciali nella nuova realizzazione di un parcheggio pubblico sotterraneo ed ascensori in via Sbrilli , per il Comune di Fucecchio nell'area di Proprietà Comunale.

Lavorazioni ed impianti da realizzare

Tutti i lavori mireranno alla realizzazione di nuove distribuzioni, che consistono in:
impianto elettrico di distribuzione principale, secondaria e di utilizzazione;
impianto fotovoltaico
impianto di illuminazione ordinaria e di sicurezza;
impianto dati;
impianti accessori.

Grandezze elettriche

Le caratteristiche elettriche fondamentali sono di impianti alimentati in bassa tensione.
Le caratteristiche generali degli impianti sono:
tensione d'esercizio 230/400 V;
corrente di corto circuito 6 - 4.5 kA;
frequenza 50 Hz;
sistema elettrico tipo TT.

Normative di riferimento

Gli impianti dovranno essere realizzati a regola d'arte, secondo la Legge del 1/3/68 ed al Decreto n.37 del 22/01/2008, in conformità alle presenti prescrizioni tecniche ed agli elaborati allegati, che costituiscono la totalità del progetto, per corrispondere al servizio cui sono destinati. Gli impianti dovranno inoltre essere conformi, come linea generale a:
prescrizioni di legge in materia;

prescrizioni degli Enti preposti al controllo degli impianti nella zona in cui si effettuerà il lavoro, ed in particolare: Ispettorato del lavoro, ASL, Vigili del Fuoco, ISPESL;
norme CEI e progetti di norme CEI in fase finale di inchiesta pubblica alla data di esecuzione dei lavori.

Per quanto non precisamente specificato nella presente relazione, o per quanto non sarà diversamente disposto durante i lavori, ci si dovrà attenere a quanto prescrivono le seguenti Norme CEI e Norme UNI:

CEI 11-17 - Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.

CEI 16-1 - Individuazione dei conduttori isolati.

CEI 16-4 - Individuazione dei conduttori isolati e dei conduttori nudi tramite colori.

CEI 17-13 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).

CEI 23-51 - Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.

CEI 64-8 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V in corrente alternata e a 1.500 V in corrente continua.

CEI 64-12 - Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.

CEI 64-14 - Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori.

CEI UNEL 00722 - Colori distintivi dei cavi isolati in gomma o polivinilcloruro per energia o per comandi e segnalazioni, con tensioni nominali U_0/U non superiori a 0,6/1 kV.

CEI UNEL 35024/1 - Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1.000 V in corrente alternata e a 1.500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.

Componenti e materiali

Tutti i componenti dell'impianto elettrico risponderanno a quanto previsto dalla legge 18 ottobre 1977 n. 791, saranno nuovi e della migliore qualità in commercio ed in tempo utile, prima della messa in opera, dovranno essere campionati o essere prodotta opportuna documentazione tecnica al fine di effettuare l'accettazione, sono a marchio IMQ, se ne è prevista la concessione, od essere comunque muniti di Marchio di Qualità riconosciuto a livello internazionale, ed avere la marcatura CE.

Tipo di impianto e indicazioni di realizzazione

Generalità

L'intervento su gli impianti prevede l'uso di nuove canalizzazioni metalliche che consentiranno una maggiore flessibilità degli impianti di distribuzione. Saranno distribuiti gli impianti di illuminazione ordinaria e di sicurezza, segnalazione delle vie d'esodo, una rete dati a predisposizione per servizi evoluti come controllo con telecamere, rilevazione automatica e segnalazione manuale d'incendio, predisposizione per la ricarica di autoveicoli e il controllo accessi mediante sbarra e sistemi di pagamento automatizzato. Saranno realizzati gli impianti anche nei locali tecnici per l'antincendio, la gestione delle acque di servizio, gli impianti a servizio del sistema di risalita e i servizi igienici al pubblico.

Saranno messe in opera predisposizioni e modifiche a gli impianti di superficie.

Tubi protettivi flessibili corrugati

I tubi protettivi flessibili devono essere scelti in modo da assicurare adeguata resistenza meccanica alle sollecitazioni che possono prodursi sia durante la posa sia durante l'esercizio. Il loro tracciato deve essere scelto in modo che i singoli tratti abbiano un andamento rettilineo verticale od orizzontale, con una minima pendenza per consentire lo scarico di eventuale condensa; le curve devono essere effettuate con

raccordi speciali o con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità e la reinfilabilità dei conduttori. Il diametro interno deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti. Tale coefficiente di maggiorazione deve essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto piombo o sotto guaina metallica. Il diametro interno non deve essere comunque inferiore a 10 mm. Ogni 10 m. di tubazione lineare o raggi di curvatura per 270° bisogna installare una scatola di derivazione. Con adeguati componenti il grado di protezione di tali canalizzazioni sarà IP55.

I tubi corrugati flessibili di tipo pesante devono essere in materiale termoplastico autoestinguente a Norma CEI EN 50086-1 E CEI EN 50086-2-2 e possono essere utilizzati per tracciati, in posa incassata, anche sotto pavimento.

I tubi corrugati di tipo autorinvenente devono essere in PVC non autoestinguente, rispondente alle Norme CEI 23-54, CEI 23-54 V1, CEI 23-55 e CEI 23-55 V1, sono contraddistinti dal colore arancione e sono destinati ad essere annegati in strutture prefabbricate.

Tubi protettivi rigidi isolanti

I tubi protettivi rigidi devono essere scelti in modo da assicurare adeguata resistenza meccanica alle sollecitazioni che possono prodursi sia durante la posa sia durante l'esercizio. Il loro tracciato deve essere scelto in modo che i singoli tratti abbiano un andamento rettilineo verticale od orizzontale, con una minima pendenza per consentire lo scarico di eventuale condensa; le curve devono essere effettuate con raccordi speciali o con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità e la reinfilabilità dei conduttori. Il diametro interno dei tubi deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti. Tale coefficiente di maggiorazione deve essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto piombo o sotto guaina metallica. Il diametro interno non deve essere comunque inferiore a 10 mm. Ogni 10 m. di tubazione lineare o raggi di curvatura per 270° bisogna installare una scatola di derivazione. Il sistema di fissaggio deve garantire una buona tenuta allo strappo.

I tubi protettivi rigidi devono essere di materiale termoplastico a base di PVC autoestinguente a Norma CEI EN 50086-1 E CEI EN 50086-2-1, devono essere utilizzati per esecuzione a vista. Il grado di protezione ottenibile utilizzando questo tipo di materiale, con i relativi accessori, è IP55.

I tubi protettivi rigidi filettabili o con accessori di raccordo rapido devono essere di materiale termoplastico a base di PVC autoestinguente a Norma CEI EN 50086-1 E CEI EN 50086-2-1, devono essere utilizzati per esecuzioni a vista in ambienti con particolari esigenze di tenuta stagna e di robustezza meccanica per gli impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione e di incendio e in particolare negli impianti AD/FE e AD/FT. Il grado di protezione ottenibile utilizzando questo tipo di materiale, con i relativi accessori, è IP55.

Guaine spiralate isolanti

Le guaine spiralate, in materiale PVC autoestinguente a Norma CEI EN 50086-1 E CEI EN 50086-2-3, devono essere scelte in modo da assicurare adeguata resistenza alle sollecitazioni meccaniche, frequenti piegature e condizioni ambientali difficili. Il diametro interno deve essere pari a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti. Tale coefficiente di maggiorazione deve essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto piombo o sotto guaina metallica. Il diametro del tubo deve essere tale da permettere di sfilare e di reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che gli stessi risultino danneggiati e inoltre il diametro interno non deve essere inferiore a 10 mm. Il sistema di fissaggio deve garantire una buona tenuta allo strappo.

Conduttori, tipo e identificazione

Saranno impiegati conduttori unipolari in rame di tipo N07V-K CEI 20-22 e CEI 20-35. La sezione, se non indicata nelle tavole di progetto, dovrà essere scelta in modo da evitare che i cavi possano assumere temperature superiori a quelle previste, in base anche alla potenza impegnata e alla lunghezza dei circuiti.

L'identificazione dei conduttori si deve effettuare secondo le prescrizioni della norma CEI 64-8 artt. 514.2-514.3:

per i conduttori unipolari in genere sono ammessi i seguenti 10 monocolori: blu chiaro (neutro), marrone, nero, grigio, arancione, rosa, rosso, turchese, violetto, bianco;

il bicolore giallo-verde è riservato ai conduttori di terra ed ai conduttori di protezione e di equipotenzialità;

il colore blu chiaro è destinato al neutro;

per cavi unipolari non sono ammessi bicolori ad eccezione del giallo-verde per i conduttori di terra e similari.

Saranno comunque da usare per i cavi unipolari i colori nero, grigio, marrone per energia; rosso per comandi o segnalazioni da 12-48 V; tutti gli altri per uso generico (deviate, invertite, inibizioni). In caso di utilizzo di cavi multipolari le anime sono stati contraddistinte dai colori giallo-verde, blu chiaro, nero, marrone, oppure, nel caso di cavi a più di 5 anime, sono stati identificabili con il sistema della marcatura mediante numeri.

La sezione dei conduttori, oltre alle indicazioni riportate nelle tavole di progetto allegate, deve essere scelta in modo da evitare che i cavi possano assumere temperature superiori a quelle previste dal costruttore, in base anche alla potenza impegnata e alla lunghezza dei circuiti e devono essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori. Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime dei conduttori in rame ammesse per posa in tubo o in canale sono (CEI 64-8):

0,5 per circuiti di segnalazione e comando;

1,5 mm² per uso generale.

I conduttori di neutro devono avere la stessa sezione dei conduttori di fase, peraltro nei circuiti trifase con conduttori di fase aventi sezione superiore a 16 mm² (se in rame) è ammesso il neutro di sezione ridotta ma comunque non inferiore a 16 mm² purché il carico sia essenzialmente equilibrato e comunque il neutro di sezione ridotta assicuri la necessaria portata in servizio ordinario, e che ne sia assicurata la protezione contro le sovracorrenti.

Caduta di tensione

La sezione dei conduttori, oltre quelle che sono le indicazioni delle tavole di progetto, deve essere tale da limitare la caduta di tensione massima in un qualsiasi punto dell'impianto elettrico entro un valore del 4% rispetto alla tensione nominale dell'impianto (400/230 V).

Giunzioni e derivazioni

Le giunzioni e le derivazioni dei conduttori devono essere effettuate mediante morsettiere o accessori simili, rimovibili solo con utensile o mediante distruzione, contenuti entro cassette che ne limitino l'accessibilità e forniscano una certa protezione meccanica; la conducibilità, l'isolamento e la sicurezza dell'impianto non devono venire alterate da tali giunzioni. La cassetta di derivazione deve essere una custodia chiusa, accessibile per manutenzione o controllo mediante rimozione o apertura del coperchio con utensile, destinata a fungere da rompitratto oppure a contenere dispositivi di giunzione, derivazione, sezionamento o altri componenti non manovrabili dall'esterno. Non si possono eseguire giunzioni all'interno di scatole portafrutto, o utilizzare il morsetto di connessione di una presa a spina o di un organo di comando per derivare una linea verso un'altra scatola frutto.

Sistemi a tensione diversa

Per i circuiti a bassissima tensione (SELV, PELV, FELV) sono stati utilizzati cavi o canalizzazioni distinti da quelli di altri circuiti. Se questo non sarà attuabile, i conduttori di diversi circuiti potranno essere contenuti in una stessa canalizzazione, ma i conduttori dei circuiti a bassissima tensione sono stati isolati, nell'insieme o individualmente, per la massima tensione presente. Se sono impegnati per il circuito a bassissima tensione conduttori con isolamento adatto soltanto a tale valore, si dovrà ricorrere ad una delle seguenti soluzioni:

conduttori del circuito SELV e PELV muniti, oltre che del loro isolamento principale, di guaina non metallica;

conduttori degli altri circuiti separati da uno schermo o da una guaina metallica collegata equipotenzialmente all'impianto di protezione.

In entrambi i casi sarà sufficiente che l'isolamento principale di ciascun conduttore corrisponda alla tensione del circuito di cui fa parte (CEI 64-8 art. 521.6).

Protezioni

Protezione dei conduttori

La protezione dei conduttori contro i sovraccarichi sarà assicurata da interruttori magnetotermici ad intervento automatico. In particolare, i conduttori devono essere scelti in modo che la loro portata (I_z) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (I_b) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente). Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione devono avere una corrente nominale (I_n) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (I_b) e la sua portata nominale (I_z) e una corrente in funzionamento (I_f) minore o uguale a 1,45 volte la portata (I_z). In tutti i casi devono essere soddisfatte le seguenti relazioni:

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

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI 23-3 e CEI 17-5. Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell'impianto per garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione $I^2t \leq K^2S^2$ (articoli 434.3, 434.3.1, 434.3.2 e 434.2 delle norme CEI 64-8). Essi devono avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione. È tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione (articoli 434.3, 434.3.1, 434.3.2 delle norme CEI 64-8). In questo caso le caratteristiche dei due dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia specifica passante, I^2t , lasciata passare dal dispositivo a monte, non risulti superiore a quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.

Protezione dai contatti diretti ed indiretti

La protezione delle persone nei confronti dei contatti diretti ed indiretti sarà effettuata con ripari ed isolanti in primo luogo, e con l'uso di dispositivi automatici di massima corrente a tempo inverso o differenziali ad alta sensibilità (I_{dn} 0,03 -0,3 A), coordinati con il valore di resistenza dell'impianto di protezione e dispersione verso terra, collegando all'impianto di protezione tutte le masse e le masse estranee definibili tali per normativa per garantirne il corretto e sicuro funzionamento. Dato il caso in questione, cioè impianti alimentati in bassa tensione da ente distributore proprietario di conduttori di fase e di neutro (sistema TT), per ottenere le condizioni di sicurezza dell'impianto, secondo le norme CEI 64-8, è richiesto ai fini del coordinamento, che sia soddisfatta in qualsiasi punto del circuito la condizione:

$$R_A \cdot I_A \leq 50$$

dove:

R_A è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, in ohm

I_A È il valore in ampere della corrente di intervento in 5 s del dispositivo di protezione contro le sovracorrenti, o della corrente nominale I_{dn} di funzionamento degli interruttori differenziali.

Impianto di terra

Impianto di terra disperdente

L'impianto di protezione sarà installato unendo le masse di fondazione con un elemento di dispersione ispezionabile. Sarà poi ricollegato all'altezza del collettore di terra del quadro di distribuzione da cui si origineranno i nuovi impianti. Sono effettuate delle misure per verificare il coordinamento con le protezioni differenziali utilizzate, e se il valore riscontrato non rientrasse entro limiti accettabili, dovrà essere controllato lo stato dei dispersori, che sono sostituiti o integrati con altri se necessario.

Durante i lavori sono effettuate delle misure per verificare il coordinamento con le protezioni utilizzate, e se il valore riscontrato non rientrasse entro limiti accettabili, la ditta installatrice dovrà provvedere ad aumentare il numero degli elementi disperdenti fino al raggiungimento del coordinamento.

Collettore principale di terra

Dovrà essere predisposta una sbarra in rame a capo di ogni complesso disperdente, collocata fisicamente nel punto da cui sono derivati i nuovi impianti elettrici, per costituire un nodo al quale sono collegati:

il conduttore di terra;
i conduttori di protezione;
i conduttori equipotenziali principali.

Dispositivo di apertura sul conduttore di terra

In conformità a quanto disposto dalle norme CEI 64-8 sui conduttori di terra, in posizione accessibile, dovrà essere previsto un dispositivo di apertura per permettere le verifiche del caso. Tale dispositivo sarà combinato con il collettore principale di terra e risulterà manovrabile solo con attrezzo.

Conduttore principale di terra

Il collegamento tra il collettore, o nodo, principale di terra ed il quadro generale e da questo ai quadri secondari è denominato conduttore principale di terra. Nel caso degli impianti alimentati con fornitura ENEL in bassa tensione, il conduttore di terra principale sarà compreso nella linea di alimentazione delle singole unità, e collegherà il collettore posto presso il locale condominiale dei contatori con il collettore del quadro generale dell'unità immobiliare interna. La sezione sarà corrispondente a quella del conduttore di fase della linea di alimentazione.

Conduttori di protezione

Distribuzione del conduttore di protezione dal quadro e dai quadri di zona ai singoli utilizzatori o apparecchi per i quali è prevista una protezione contro le tensioni di contatto mediante collegamento a terra. La sezione sarà corrispondente a quella del massimo conduttore di fase presente nella conduttura

Collegamenti equipotenziali

Collegamento all'impianto di protezione degli impianti idrosanitario, riscaldamento e condizionamento, in modo da realizzare l'equipotenzialità di tutte le tubazioni metalliche accessibili, in quanto masse estranee entranti nell'ambiente, come la tubazione di adduzione di gas (quando presente). Sono stati collegati equipotenzialmente anche tutti

gli elementi metallici definibili come massa estranea, e cioè suscettibile ad introdurre o ad assumere potenziali elettrici diversi da zero, e questo sulla base del loro isolamento o meno rispetto a terra (punto di riferimento).

Quadri elettrici

Involucri

Saranno di tipo modulare, costituiti da strutture in materiale metallico. Dovranno avere grado di protezione minimo IP40 o IP55 a secondo di dove sono stati installati. L'accessibilità interna sarà soltanto frontale, mediante pannelli apribili a cerniera o fissi chiusi con viti, mentre l'accesso alle manovre dovrà essere limitato al solo personale autorizzato, mediante controporta cieca o trasparente chiusa con chiave. Quando possibile sarà comunque ubicato in posizione non accessibile al pubblico. Le condizioni e il luogo di installazione sono stati tali da non pregiudicare l'accessibilità ai componenti interni e tale da consentire una adeguata asportazione del calore prodotto. La struttura, di tipo modulare, dovrà consentire incrementi del 20%.

Apparecchi

Le apparecchiature sono montate su piastre fissate con bulloni alla struttura del quadro o, se adatte, fissate a scatto su apposite guide; si dovranno rigorosamente rispettare nel posizionamento degli interruttori le distanze di rispetto indicate dalle case costruttrici. Tutti gli interruttori avranno un potere di interruzione minimo di 6 o 4.5 kA a norme CEI 23-3 e CEI 17-5 (P2); gli interruttori differenziali sono stati di tipo A o A/C (per corrente alternata e pulsante con componenti continue). In ogni modo si dovrà far riferimento a quanto indicato nelle tavole di progetto.

Cablaggi

I cablaggi saranno realizzati con conduttori unipolari flessibili isolati in PVC non propaganti l'incendio e con ridotta emissione di gas corrosivi, del tipo N07V K. I conduttori sono di sezioni adeguate alla taratura dei rispettivi interruttori, sono stati posati in maniera ordinata e razionale all'interno di canalette fessurate, prevedendo una possibilità di ampliamento del 20%.

Morsettiera

le morsettiere dei cavi in partenza saranno in materiale plastico termoindurente ad alta rigidità dielettrica e resistenza meccanica, completa di setti divisori e numerazione. Sono montate in posizione centrale sufficientemente lontana dall'estremità inferiore del quadro, o inclinate, per permettere l'agevole allacciamento l'inserimento dei conduttori.

Terminali

I conduttori dovranno essere dotati di terminazioni preisolato a compressione con collare in polipropilene resistente al calore.

Siglatura cavi e targhetatura dispositivi

I conduttori saranno dotati alle estremità di segnafile. Tutte le apparecchiature, gli organi di comando ed i circuiti sono stati siglati. La numerazione dovrà corrispondere a quella degli schemi di progetto. In caso di variazioni le sigle sono stati riportate corrette sugli schemi finali che sono consegnati alla committente al termine dei lavori

Dotazione accessori

Il quadro dovrà risultare completo di ogni accessorio, anche se non espressamente menzionato, al fine di consentirne la messa in opera a perfetta regola d'arte.

Collettore di terra

All'interno del quadro dovrà essere installata una bandella di rame di dimensioni adeguate, alla quale si dovranno attestare il conduttore di protezione proveniente dal collettore di terra e si deriveranno i conduttori di protezione relativi ai vari circuiti in partenza dal quadro, alla stessa bandella si dovranno collegare tutte le strutture metalliche del quadro (quando presenti), i collegamenti a detta bandella sono stati effettuati tramite capicorda imbullonati

Rispondenza normativa

Tutti i quadri elettrici di B.T. sono stati costruiti conformemente agli schemi elettrici allegati (tav.E02), e rispondere alle norme CEI 17-13 o CEI 23-51.

Cablaggio strutturato

Sarà posto in opera un cablaggio strutturato dei locali al fine di integrare, in un unico sistema, la distribuzione dei segnali trasmissione dati e segnali ip per il videocontrollo dei locali. Per la realizzazione del cablaggio si dovrà rigorosamente fare riferimento alle norme europee, italiane ed internazionali sul cablaggio generico quali lo standard americano EIA/TIA 568, lo standard internazionale ISO/IEC 11801 e la norma europea EN 50173 ed equivalente norma italiana CEI EN 50173. La norma a cui maggiormente si dovrà fare riferimento è la succitata norma italiana CEI EN 50173.

Cablaggio

Il cablaggio orizzontale dovrà essere realizzato con cavo a 4 coppie di conduttori twistati di classe D o superiore ISO/IEC 11801 o CEI EN 50173 24 AWG (diam. 0,511mm) con impedenza caratteristica di 100 Ω , isolante in polietilene solido, colore delle anime blu/bianco-blu arancione/bianco-arancione verde/bianco-verde marrone/bianco-marrone, guaina in PVC di qualità R2, in grado di supportare frequenze fino a 200 Mhz, rispondente alle normative CEI 20-22 e CEI 20-35. La posa in opera del cavo sarà effettuata nel rispetto delle norme CEI 64-8 e CEI 64-50, con canalizzazioni indipendenti da quelle di altri impianti o servizi. Il cavo dovrà essere sottoposto ad una tensione massima di tiro pari a 110 N (11,3 kg) per prevenire la stirature delle coppie e dovranno essere rispettati i raggi minimi di curvatura dei cavi, rimosse la guaina esterna per una lunghezza massima pari a 25mm, disaccoppiate le coppie per un tratto non superiore a 13mm. Le estremità delle linee e i passaggi nelle scatole di derivazione dovranno essere identificati con appositi collari di identificazione, riportante il codice di identificazione della linea. Ogni link (considerando come link il tratto che si estende dalla presa a muro installata nell'area di lavoro fino alla prima terminazione dall'altra parte in un armadio di cablaggio, secondo il modello del Basic Link) dovrà avere una lunghezza massima di 90m.

Apparati di permutazione

Il permutatore sarà realizzato in struttura metallica verniciata, con pannelli di permutazione misura standard 19". I patch panel dovranno essere dotati di connettori RJ45 di classe D ed ogni connettore dovrà essere identificato con apposita targhetta: quelle dei connettori che costituiscono il link con quelli in campo dovranno avere il

riferimento del numero del connettore e dell'armadio permutatore dove sono collegati es. "102A1" (Connettore 102, Armadio permutatore "A1"); quelle in ingresso dal centralino telefonico dovranno avere il riferimento del numero dell'interno telefonico e del centralino telefonico es. "10C1" (Interno 10, Centralino telefonico "C1"). I pannelli dovranno essere realizzati in modo tale da permettere un'agevole connessione dei patch cord. I pannelli di permutazione saranno utilizzati sia per la terminazione dei cavi di derivazione verso le utenze sia per le terminazioni delle dorsali fonia dal centralino telefonico. All'interno del permutatore saranno installati anche i componenti attivi della rete che dovranno essere di misura standard 19" e del tipo fast ethernet.

Patch di collegamento

Dovranno essere fornite tutte le prolunghe necessarie per la connessione tra il patch panel e gli apparati attivi di rete, per la permutazione telefonica e per la connessione delle unità terminali alle prese a muro. I cavi dovranno essere di tipo non schermato con guaina sufficientemente flessibile da permettere un'agevole connessione. Dovranno essere connettorizzati alle estremità con connettori tipo RJ45 non schermati. I connettori dovranno essere dotati di apposito cappuccio di protezione in materiale plastico di colore uguale a quello della targhetta di identificazione. Dovranno inoltre rispondere alle normative CEI 20-22 e CEI 20-35. I cavi di permutazione apparato-pannello di permutazione dovranno avere una lunghezza di 1m o comunque di lunghezza sufficiente a permettere un'agevole connessione senza lasciare però eccessiva ricchezza nell'armadio, stessa considerazione vale per le prolunghe utilizzate per la realizzazione delle permutazioni telefoniche che saranno dello stesso tipo ma di colore diverso per permettere una facile individuazione. I cavi di connessione terminale-pres a muro dovranno invece avere lunghezza di 3m. La lunghezza totale delle patch cord per ogni link non dovrà superare comunque i 10m. Le patch cord dovranno avere guaine dei seguenti colori: grigio, negli uffici per il collegamento di computer o stampanti di rete; grigio, negli armadi tecnici per il collegamento della telefonia; giallo, negli armadi tecnici per il collegamento della rete ethernet. Ogni patch cord dovrà essere corredata di targhetta da entrambe i lati per una facile identificazione in caso di guasto.

Impianto rivelazione incendi

Suddivisione dell'area in zone

Il sistema di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme incendio che sarà installato sarà di tipo "analogico indirizzato". Caratteristica principale di questo sistema è che i singoli dispositivi saranno indirizzati e identificati univocamente dalla centrale e ne consegue una rapida localizzazione e senza incertezze dell'eventuale focolaio di incendio come prescritto dalla norma UNI 9795. I dispositivi di rivelazione verranno collegati su una linea bifilare che parte dalla centrale, collegherà tra di loro i dispositivi e verrà richiusa in centrale formando un anello chiuso. Sulla stessa linea verranno collegati sia dispositivi di rivelazione manuale (pulsanti antincendio) che automatica (rivelatori). La norma UNI 9795 permette che dispositivi aventi principio di rilevazione differente siano posti sulla stessa linea a patto che siano singolarmente distinguibili dalla centrale. Visto che nei sistemi analogici i singoli dispositivi sono sempre indirizzati, ne consegue che la centrale non solo è in grado di identificarli univocamente, ma anche di riconoscere i differenti tipi di allarmi e segnalare la zona dove si è sviluppato o dove è stato avvistato l'eventuale focolaio d'incendio. La linea di collegamento verrà realizzata anello chiuso munita di opportuni dispositivi di isolamento poiché sulla medesima linea saranno collegati rivelatori che servono più zone. Nelle linee ad anello chiuso il guasto dovuto ad una singola interruzione della linea non è critico in quanto i dispositivi sono collegati con la centrale da entrambi i lati e quindi risultano ancora visibili dalla centrale. Inoltre la centrale, sebbene riesca a ancora a comunicare con tutti i dispositivi del loop, è in grado di rilevare e segnalare l'interruzione della linea. Nel caso di cortocircuito invece tutto quello che è collegato alla linea risulterebbe fuori servizio: i dispositivi di isolamento o "isolatori di cortocircuito" fanno sì che un singolo cortocircuito mandi fuori servizio solamente i dispositivi compresi tra loro e la centrale o solo i dispositivi compresi tra due isolatori consecutivi. Verranno installati isolatori in numero adeguato per rispondere alla prescrizione della norma UNI 9795 dove viene richiesto che un guasto che interessi i punti di segnalazione manuale non pregiudichi il funzionamento dei rivelatori automatici e viceversa.

Criteri di scelta dei rivelatori

I rivelatori saranno scelti prendendo in considerazione le condizioni ambientali, la natura dell'incendio che eventualmente si potrebbe sprigionare rapportandolo alle caratteristiche dei dispositivi, nonché la configurazione geometrica dell'ambiente in cui i rivelatori operano, come prescritto dalla norma UNI 9795.

Criteri di installazione

Tutti i componenti indirizzabili (rivelatori e pulsanti) saranno collegati ad un "Loop" costituito da un cavo twistato e schermato 2x1,5 mm² collegato alla centrale rivelazione incendi. A tale scopo saranno posate in opera delle condutture, realizzate con tubazioni corrugate flessibili in materiale termoplastico per posa incassata sottotraccia. L'impianto sarà separato, con canalizzazioni indipendenti da quelle di altri impianti o servizi (CEI 64 -50).

Nelle zone parcheggio verranno installati rivelatori lineari di fumo: questi sensori sono costituiti da un trasmettitore ed un ricevitore attivo che permetterà di controllare lo sviluppo di fumo nell'ambiente nel suo sviluppo verso le altezze maggiori. Tale sistema permetterà di rilevare fumi densi in sviluppo dai principi di incendio e discriminare eventuali fumi da avvio in veicoli a motore termodinamico

Nei locali tecnici verranno installati dei sensori di tipo termovelocimetrici i quali reagiscono al veloce incremento di temperatura, ed al superamento della temperatura massima prestabilita trasmettono un segnale di corrente analogico direttamente proporzionale alla temperatura.

Il sistema di fissa automatico di rivelazione incendio sarà completato con un sistema di segnalazione manuale. Verranno installati un numero di punti di segnalazione tale che almeno uno possa essere raggiunto da ogni parte della zona e posizionati lungo le vie di esodo.

Centrale di controllo e segnalazione

La centrale di controllo e segnalazione verrà ubicata in un luogo permanentemente e facilmente accessibile, e dotato di illuminazione di emergenza ad intervento automatico ed immediato in caso di assenza di energia elettrica di rete. L'alimentazione primaria del sistema sarà derivata dalla rete principale tramite una linea esclusivamente riservata a tale scopo, dotata di propri organi di sezionamento, di manovra e di protezione. L'alimentazione di riserva sarà realizzata con batterie di accumulatori poste all'interno della centrale stessa, che in caso di mancanza dell'alimentazione primaria sono in grado

di sostituirla entro un tempo non maggiore ai 15 s, e di garantire il corretto funzionamento del sistema, nonché dei segnalatori ottico acustici di allarme per i tempi prescritti dalla norma UNI 9795.

La centrale dovrà essere installata e messa in funzione fornita di: manuale di installazione, manuale di programmazione e manuale operatore. Per i dispositivi periferici (Sensori, Moduli etc.) dovranno essere forniti: il manuale di installazione ed manuale con le Norme e modalità da seguire per l'eventuale manutenzione.

NOTIFIER AM-2000

La centrale di allarme sarà dotata di microprocessore a 16 bit con 128 KB Eprom, 32 KB Ram e 128 KB Flash memory) per la gestione di sistemi antincendio di tipo analogico sviluppata in conformità con le normative EN54.2.

Sarà in grado di gestire 2 linee a loop, ciascuna delle quali in grado di supportare fino a 99 sensori + 99 moduli di ingresso/uscita per linea

La centrale sarà dotata di display LCD retroilluminato da 4 righe x 40 caratteri ciascuna e tastiera a membrana con tasti funzione, alimentatore standard 24V, caricabatterie e batterie al piombo sigillate.

Saranno presenti, inoltre, due interfacce seriali RS-232 per collegare una stampante seriale remota e RS-485/RS-232 per collegare fino a 32 pannelli ripetitori. Questa linea potrà essere utilizzata anche per il collegamento ad un PC, per il *download* del programma.

Pulsanti allarme

I pulsanti saranno utilizzati come punto di interazione tra l'utente ed il sistema di rivelazione incendi vero e proprio. I pulsanti saranno dotati di led di segnalazione di avvenuto azionamento, saranno conformi alle Norme UNI EN 54, del tipo ad indirizzamento, permettendo ai rispettivi segnali, di essere univocamente identificabili dalla centrale.

Moduli di ingresso/uscita

Tali dispositivi saranno adatti al collegamento su linea ad indirizzo bifiliare, dotati di circuito di identificazione I moduli di ingresso permetteranno di raccogliere le segnalazioni provenienti da sistemi diversi e di riportarle nel loop di rivelazione incendio ad indirizzo. I moduli di uscita permetteranno di comandare delle attivazioni esterne a

seguito di una certa segnalazione proveniente dal sistema in funzione della programmazione della centrale. Sarà inoltre possibile controllare la regolare efficienza dei moduli tramite un dispositivo di prova incorporato.

Pannello di segnalazione ottico-acustico

Il pannello potrà essere installato a parete o a bandiera a seconda delle necessità.

Sarà possibile selezionare la modalità di funzionamento dell'illuminazione del pannello: luce intermittente o luce fissa. L'allarme acustico fornirà una potenza sonora di 95 dB e sarà possibile selezionare il tipo di segnalazione acustica: suono intermittente o suono fisso. Il pannello, a Norme UNI EN 54, sarà del tipo autoalimentato, completo di batterie Ni Cd, con contenitore in ABS autoestinguento ed un pannello trasparente in policarbonato autoestinguento. Il pannello sarà dotato di una scritta "allarme gas" per identificare il tipo di allarme. Al mancare della linea di elettrica di alimentazione che ricarica le batterie il pannello verrà attivato.

Elementi di connessione

I dispositivi di rivelazione saranno collegati su una linea bifilare opportunamente schermata che parte dalla centrale, e collegherà tra di loro i dispositivi (rivelatori automatici e manuali) e verrà richiusa in centrale formando un anello chiuso. I cavi dovranno essere installati a distanza appropriata da linee di altro tipo che potrebbero causare disturbi (es.: linee del sistema di condizionamento, motori e saldatrici elettriche, forni elettrici, ascensori e montacarichi, ecc.), lo schermo dovrà essere uniforme e continuo per tutta la lunghezza della linea (il collegamento a terra dovrà essere effettuato possibilmente fuori dall'armadio della centrale).

La sezione dei conduttori è stata calcolata sulle caratteristiche dell'impianto, con una sezione minima di 1 mm².

Disposizioni Finali

Il mantenimento dell'impianto sarà a cura dell'utente che provvederà alla continua sorveglianza del sistema, alla manutenzione e a far eseguire le ispezioni periodiche. Inoltre è cura dell'utente tenere un apposito registro costantemente aggiornato e firmato dai responsabili sul quale annotare i lavori di modifica o ammodernamento sia del sistema che dell'area sorvegliata, le prove eseguite, i guasti che si sono verificati nonché le relative cause e gli interventi in caso di incendio precisando cause, modalità ed

estensione del sinistro e numero dei rivelatori entrati in funzione al fine di poter valutare l'efficienza del sistema. L'impianto dovrà essere sottoposto almeno due volte l'anno, con intervallo non minore a 5 mesi, ad un'ispezione periodica allo scopo di verificarne l'efficienza. Il controllo dovrà essere registrato sull'apposito registro suddetto evidenziando le eventuali deficienze riscontrate e le eventuali variazioni del sistema rispetto alla verifica precedente. In ogni caso sarà cura dell'utente provvedere alla tempestiva sostituzione dei componenti danneggiati.

Illuminazione

Illuminazione ordinaria

L'illuminazione dei locali sarà affidata ad apparecchi ad alta efficienza e con componente tecnologica elevata, tale da garantire i migliori standard qualitativi e di efficienza energetica a lungo termine.

Gli apparecchi saranno alimentati e autonomamente creeranno una rete con tecnologia Zigbee che permetterà di regolare la loro accensione in maniera automatica.

Ogni apparecchio, attraverso un sensore di movimento, rileverà la presenza di persone o veicoli e comunicherà con quello adiacenti la propria accensione e attiverà a cascata gli altri.

Ad impianto a riposo gli apparecchi emetteranno un flusso luminoso pari al 10% o 20% di quella massima permettendo di orientarsi in ambiente. Alla loro attivazione gli apparecchi si accenderanno in zone sequenziali con effetto ad "Onda".

Non vi saranno sprechi energetici e allo stesso tempo si avrà una elevata sensazione di efficienza.

Illuminazione di emergenza

L'impianto sarà costituito da apparecchi compatti autoalimentati a tecnologia led. Saranno munite di circuiti elettronici di ricarica e controllo e di batterie autonome, in grado di fornire, in caso di necessità, in tempi brevi (0,5 s) un illuminamento sufficiente al fine di rendere minimo i pericoli di infortuni delle persone presenti. Sono apparecchi muniti di circuito a logica interna per l'autodiagnosi dell'efficienza e dell'autonomia, il cui grado di protezione sarà tale da rispettare le caratteristiche dell'impianto elettrico generale del luogo di installazione, con un minimo pari ad IP6X.

Il sistema sarà in grado di intervenire, oltre per una generalizzata mancanza di tensione, in caso di intervento delle protezioni automatiche delle linee di illuminazione, fornendo, in mancanza di riferimenti e richieste precise, un illuminamento di circa 2 lux medi. L'autonomia minima richiesta è di 1 ora, con un tempo massimo per la ricarica completa delle batterie di 12 ore.

L'illuminazione di emergenza, così generalmente chiamata, potrebbe anche essere classificata, per questo impianto, un'illuminazione di sicurezza, come riportato dalla Norma IEC 458. Essa secondo le ultime

normative a livello europeo (CEN, CENELEC) è stata a sua volta suddivisa in illuminazione di sicurezza per l'identificazione delle vie di esodo e illuminazione di sicurezza antipánico. L'impianto di illuminazione di emergenza, oltre a quanto sopra riportato, dovrà perciò essere conforme alle norme EN 60598-2-22 per gli apparecchi di illuminazione di emergenza, ISO 3684 per i segnali di sicurezza e colori, EN 50172 per apparecchi di segnalazione per le vie di esodo.

Disposizioni Finali

Nel caso in cui, per il compimento delle opere descritte nella presente relazione, o per mutate esigenze operative o di impianto, si presentasse la possibilità di una qualsiasi modifica o particolare non chiaramente inserito nel contesto dei lavori, si dovrà, prima di apportare modifiche, sentire il parere del tecnico progettista degli impianti.

Al termine dei lavori la Ditta installatrice dovrà adempiere alle richieste dell'articolo 9 della legge n. 46 del 5 marzo 1990, sulla base del DPR n. 447 del 6 dicembre 1991 e del DECRETO 20 febbraio 1992 del Ministro dell'Industria del Commercio e dell'Artigianato, fornendo regolare dichiarazione di conformità alla regola dell'arte degli impianti realizzati. Nel contesto degli allegati alla dichiarazione di conformità, oltre alle certificazioni di materiali o componenti vari (esempio la dichiarazione di conformità dei quadri elettrici alla Norma CEI 17-13/1), la Ditta realizzatrice degli impianti fornirà a proprio carico, in caso di variazioni dagli elaborati di progetto, gli schemi aggiornati o le specifiche delle modifiche apportate.

Il responsabile dell'attività dovrà provvedere affinché nel corso della gestione non vengano alterate le condizioni di sicurezza, pertanto dovrà provvedere a far effettuare, o richiedere agli enti pubblici demandati, le verifiche periodiche di legge. Sono stati tempestivamente riparati guasti o danneggiamenti che compromettano la sicurezza e la funzionalità degli impianti elettrici, affidando a ditta specializzata ed in possesso degli idonei requisiti, tali lavori. Tutte le opere che si dovessero rendere necessarie per modifiche d'uso o espansioni dell'attività, sono stati lo stesso eseguite da ditta installatrice del settore elettrico, sulla base di regolare progetto redatto da professionista abilitato quando richiesto per legge.

Elenco elaborati di progetto

E01-01 Relazione tecnica impianti elettrici

E02-01 Schemi quadri elettrici

E03-01 Planimetria distribuzione impianti elettrici e speciali

E03-02 Planimetria distribuzione impianti speciali

E03-03 Planimetria distribuzione impianto di rilevazione automatica e allarme manuale di incendio

E05-CME Computo metrico estimativo impianti elettrici e speciali

E06-EPU Elenco prezzi impianti elettrici e speciali

1