

Comune di Porto San Giorgio

Provincia di Fermo

Variante Urbanistica al piano di lottizzazione "comparto S.Vittoria" AMPLIAMENTO EDIFICIO ARTIGIANALE

immobile sito in via Calzecchi Onesti e via Edison
Rif.Cat. N.C.E.U. Foglio 10 particella n.1050 sub 16

Sportello Unico Attività Produttive

L.R. 5 agosto 1992 n. 34, art. 26 quater - DPR 160 del 7 settembre 2010 art. 8 - D.Lgs. 30giugno 2016 n. 127

Proprietà:

UNICREDIT LEASING S.p.A.
sede: via Rivani, 5 - Bologna
LEGALE RAPPRESENTANTE: SIG. NUNZIATI SAURO

Firma per delega Impresa Utilizzatrice:
"ECOCOSTRUZIONI s.a.s. "
di Franceschini Gianluca & C.
sede via T. C.Onesti, 20 - 63822 Porto San Giorgio
LEGALE RAPPRESENTANTE:
SIG. GIANLUCA FRANCESCHINI

"ECOCOSTRUZIONI s.a.s. "
di Franceschini Gianluca & C.
sede via T. C. Onesti, 20-63822 Porto San Giorgio
LEGALE RAPPRESENTANTE:
SIG. GIANLUCA FRANCESCHINI

Committente:

"FENDI s.r.l. "
Procuratore Delegato: BARTOLUCCI Fabrizio
nato a Roma il 29 / 07 / 1959 e
domiciliato a Roma in via Flaminia n.968
c.f. BRT FRZ 59L29 H501T

PROGETTO

G.D.N. associati - studio di architettura
viale Trieste, 33 - 63900 Fermo - Tel./fax 0734226811

architetto Luca Nasini
architetto Giuseppe Guerrieri
architetto Sandro Di Ruscio

collaboratori architetto Paola Giustini
ingegnere Giovanni Paci
ingegnere Cesare Ascani
ingegnere Gianluca Acciaresi

RELAZIONE TECNICA PRELIMINARE
IMPIANTO ELETTRICO E IMPIANTI SPECIALI

E 01

Consegna: MARZO 2017

scale varie

RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA IMPIANTO ELETTRICO e IMPIANTI SPECIALI

COMMITTENTE FENDI S.r.l.
PALAZZO DELLA CIVILTA' ITALIANA
QUADRATO DELLA CONCORDIA n. 3 - ROMA

OGGETTO AMPLIAMENTO IMPIANTO ELETTRICO E IMPIANTI SPECIALI
A SERVIZIO DI EDIFICIO ARTIGIANALE SITO NEL COMUNE DI
PORTO SAN GIORGIO (FM)

Sommario

1.	OGGETTO E SCOPO DEL PROGETTO	2
2.	LEGGI E NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO	2
3.	CLASSIFICAZIONE IMPIANTO E DATI DEL SISTEMA	4
4.	QUADRI ELETTRICI.....	5
5.	DISTRIBUZIONE PRINCIPALE	6
6.	LINEE ELETTRICHE DI DERIVAZIONE	8
7.	IMPIANTO FORZA MOTRICE	10
8.	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE.....	10
9.	IMPIANTO ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA.....	11
10.	IMPIANTO DI TERRA.....	11
9.1	DISPENSORE DI TERRA.....	12
9.2	COLLETTORE DI TERRA	12
9.3	CONDUTTORE DI TERRA	12
9.4	CONDUTTORI DI PROTEZIONE	12
9.5	CONDUTTORI EQUIPOTENZIALI PRINCIPALI E SUPPLEMENTARI	12
9.5.1	CONDUTTORI EQUIPOTENZIALI PRINCIPALI.....	13
9.5.2	CONDUTTORI EQUIPOTENZIALI SUPPLEMENTARI	13
9.5.3	COORDINAMENTO DELLE PROTEZIONI E PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI	13
10	IMPIANTI SPECIALI	13
10.1	CIRCUITO FONIA E DATI	13
11	MISURE DI PREVENZIONE E SICUREZZA	14
11.1	PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI	14
11.2	PROTEZIONE CONTRO I CORTOCIRCUITI.....	14
11.3	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI	15
11.4	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI.....	15
12	MANUTENZIONE	16
13	CONCLUSIONI.....	17

1. OGGETTO E SCOPO DEL PROGETTO

Il presente progetto si riferisce all'ampliamento dell'impianto elettrico e impianti speciali di un edificio artigianale sito nel comune di Porto San Giorgio (FM).

L'edificio è parte di una struttura di dimensioni più grandi, suddivisa in un piano seminterrato e tre piani fuori terra (terra-primo e copertura).

La parte oggetto di ampliamento è costituita da una superficie pari a circa 1.000mq, suddivisi fra piano seminterrato, piano terra, piano primo, piano secondo.

Gli impianti saranno realizzati in conformità alle leggi, norme, prescrizioni, regolamentazioni e raccomandazioni emanate dagli enti, agenti in campo nazionale e locale, preposti dalla legge al controllo ed alla sorveglianza della regolarità della loro esecuzione, inoltre i lavori dovranno essere realizzati in conformità agli elaborati grafici, alle indicazioni progettuali ed ai suggerimenti di buona tecnica di seguito riportati.

Principalmente sono realizzati i seguenti impianti:

- forza motrice;
- illuminazione ordinaria;
- illuminazione di sicurezza;
- circuito di terra ed equipotenziale;
- trasmissione dati e telefono;

2. LEGGI E NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Con la presente si indicano le caratteristiche progettuali minime, richieste dalla Legge, che l'impianto elettrico in esame deve possedere sia nel caso di prima installazione che di manutenzione ordinaria.

Pertanto le Leggi, Normative e Decreti Ministeriali a cui i lavori eseguiti risultano conformi sono:

Leggi:

Legge n° 186 del 1/ 3/1968	Regola d'arte
Legge n° 41 del 28/ 2/1986	Superamento delle barriere architettoniche
Legge n° 791 del 18/10/1977	Attuazione delle direttive del consiglio della Comunità Europea(N° 73/23/CEE)

Decreti del Presidente della Repubblica:

D.P.R. n° 384 del 27/04/1978	Superamento delle barriere architettoniche
-------------------------------------	--

Decreti e Circolari Ministeriali :

D.M. n° 236 del 14/06/1989	Superamento delle barriere architettoniche
D.M. n ° 37 del 22/01/2008	Installazione degli impianti all'interno di edifici
D.lgs n ° 81 del 09/04/2008	Testo unico in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro

Norme CEI – EN :

CEI 11/17	Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.
CEI 17/13-1-2	Quadri elettrici;
CEI 64/8 ultima edizione	Impianti elettrici utilizzatori;
CEI 64/50	Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici;
CEI 0-16	Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica
CEI 0-21	Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica
CEI 23/3-1	Interruttori automatici modulari per impianti domestici e similari
CEI-EN 23-50	Prese a spina per usi domestici e similari
CEI 11-8	Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Impianti di terra
CEI 14-4	Trasformatori di potenza
CEI 14-7	Trasformatori di potenza. Marcatura dei terminali
CEI 20-22	Cavi isolati non propaganti l'incendio
CEI 23-8	Tubi protettivi rigidi in polivinilcloruro (PVC) ed accessori
CEI 23-30	Dispositivi di connessione
CEI 23-31	Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi
CEI 64-12	Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.

EN 12464-1	Luce e illuminazione. Illuminazione dei posti di lavoro
UNI EN 1838	Applicazioni dell'illuminotecnica – Illuminazione d'emergenza
UNI EN 12464-1	Illuminazione posti di lavoro per interni
CEI-UNEL 35023-70	Cavi per energia isolati in gomma o con materiale termoplastico aventi grado di protezione non superiore a 4- Cadute di tensione.
CEI-UNEL 35024-70	Cavi per energia isolati in gomma o con materiale termoplastico aventi grado di protezione non superiore a 4- Portata di corrente in regime permanente.
CEI 81/10-1	Protezione delle strutture contro i fulmini. “ Principi generali “
CEI 81/10-2	Protezione delle strutture contro i fulmini. “ Gestione del rischio “
CEI 81/10-3	Protezione delle strutture contro i fulmini. “ Danno fisico e pericolo di vita “
CEI 81/10-4	Protezione delle strutture contro i fulmini. “ Impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture “

3. CLASSIFICAZIONE IMPIANTO e DATI DEL SISTEMA

Il sistema è classificabile, secondo la norma CEI 64-8, come sistema **TN-S**, nei " Sistemi di II categoria a tensione nominale oltre 1.000 V c.a o oltre 1.500 V c.c. e fino a 30.000 V compreso " .

Il sistema è classificato tramite il suo modo di collegamento a terra con tre lettere, che hanno il seguente significato:

Prima lettera.

T collegamento diretto a terra del neutro

Seconda lettera.

N collegamento delle masse al punto del sistema elettrico collegato a terra

Terza lettera.

S conduttori di neutro e di protezione separati

La struttura in oggetto attualmente è alimentata da una propria cabina di trasformazione esistente, la quale non sarà oggetto del presente progetto.

L'impianto a servizio della struttura sarà alimentato in Media Tensione dall'Ente Distributore a 24kV per poi essere trasformato in Bassa Tensione a 400V trifase con neutro.

4. QUADRI ELETTRICI

I quadri elettrici di distribuzione saranno realizzati in conformità alle tavole di progetto allegate ed alle Norme CEI EN 61439-2 e CEI EN 60947-2 .

Su ciascun quadro dovrà essere affissa la relativa targa di identificazione del quadro, composta dai seguenti dati :

- nome o marchio del costruttore;
- tipo di quadro;
- corrente nominale del quadro;
- natura e frequenza della corrente;
- tensione nominale di funzionamento,
- grado di protezione se superiore a IP2XC.

In particolare i quadri dovranno rispettare le caratteristiche di resistenza alle sollecitazioni meccaniche, elettriche e termiche oltre alle caratteristiche complementari imposte dall'ambiente in cui sono installati.

I quadri dovranno essere costruiti in modo tale da garantire un'adeguata protezione contro i contatti diretti e dovranno essere realizzati prevedendo che l'accesso alle parti in tensione debba avvenire solamente con l'impiego di appositi attrezzi; ogni dispositivo di comando e protezione dovrà riportare chiaramente una scritta indicante il circuito a cui si riferisce.

Tutte le parti attive dovranno essere completamente ricoperte con un isolante che può essere rimosso solamente mediante la sua distruzione.

Per garantire un'adeguata protezione contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche dei quadri, sia esse fisse che mobili, dovranno essere collegate al conduttore di protezione che sarà di sezione uguale al conduttore di fase.

In particolare i quadri elettrici risponderanno alle seguenti specifiche tecniche e disposizioni:

- involucro esterno in carpenteria metallica ;
- apparecchiature elettromeccaniche di costruzione idonea alle caratteristiche elettriche richieste e riportate negli schemi di progetto allegati ;
- cablaggi eseguiti del colore idoneo alla tipologia del circuito ;
- morsettiere numerate per tutte le linee che alimentano e che si derivano dal quadro ;
- numerazione di tutti i conduttori facenti parte sia di circuiti di potenza che di comando ;
- cartellini indicatori con scritta posta in corrispondenza dell'apparecchio riportante l'indicazione del circuito a cui ci si riferisce ;
- collettore o morsettiera di terra proprio.

Il dimensionamento dei quadri elettrici dovrà essere effettuato nel rispetto delle norme CEI EN 60439-1 e CEI EN 60439-3; le potenze dissipate dalle carpenterie risulteranno maggiori delle potenze dissipate dagli strumenti, mantenendo una temperatura interna comunque inferiore a 65 °C.

L'ingresso delle linee nei quadri avverrà con modalità di doppio isolamento.

In ogni quadro saranno installati gli interruttori di protezione delle linee di alimentazione delle utenze.

Tutti i dispositivi di protezione usati saranno del tipo modulare a limitazione della corrente di guasto, idonei ad interrompere la massima corrente presunta di corto circuito e adatti per montaggio su profilato DIN (17.5 mm tipo EN 50022).

Essi svolgeranno anche la funzione di comando e sezionamento per tutte le linee derivate.

Ogni scomparto od altra parte componente dei quadri sarà in grado di sopportare indefinitamente la corrente e la tensione nominale previste (alla frequenza nominale di funzionamento), senza che le sovratemperature delle varie parti superino i valori indicati nelle Norme.

Tutte le apparecchiature installate nei quadri ed i relativi circuiti dovranno resistere alle sollecitazioni termiche e dinamiche che si determineranno nei punti di installazione.

Sarà realizzata la selettività amperometrica (parziale) tra i vari interruttori contro le sovracorrenti e corto circuiti e quella per i guasti di terra in modo da poter garantire, per quanto possibile, l'esclusione del solo circuito interessato.

Saranno impiegati materiali isolanti autoestinguenti con ottime caratteristiche di isolamento, di resistenza al calore, umidità e invecchiamento.

I cablaggi saranno realizzati con conduttori del tipo non propagante l'incendio CEI 20-22 (es. N07V-K).

Le caratteristiche dei quadri elettrici e delle apparecchiature saranno riportate in modo più dettagliato negli schemi dei quadri elettrici allegati al progetto esecutivo.

5. DISTRIBUZIONE PRINCIPALE

La distribuzione degli impianti a servizio dell'ampliamento è realizzata principalmente sopra il contro-soffitto, con l'installazione di tubazioni o guaine in PVC rigide e canale metallico con coperchio posati sul pavimento del soffitto tecnico .

Le dimensioni sono calcolate in modo tale che la sezione occupata dai cavi non superi la metà di quella disponibile, secondo quanto prescritto dalle norme CEI 64-8.

Per il grado di protezione contro i contatti diretti, si applica quanto richiesto dalle norme CEI 64-8, utilizzando i necessari accessori (angoli, derivazioni, ecc.); opportune barriere che dovranno separare cavi a tensioni nominali differenti.

I tubi protettivi saranno del tipo flessibile o rigido in materiale termoplastico serie pesante, o metallici con caratteristiche idonee per il tipo di posa previsto. Il diametro interno dei tubi dovrà essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti ; il diametro del tubo dovrà essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. Comunque, il diametro interno non dovrà essere inferiore a 16 mm.

Le curve dovranno essere effettuate con raccordi o con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi.

Ad ogni brusca deviazione, ad ogni derivazione da linea principale e secondaria e in ogni locale servito, la tubazione dovrà essere interrotta con cassette di derivazione. Le giunzioni dei

conduttori dovranno essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere con grado di protezione IPXXB. Dette cassette dovranno essere costruite in modo che, nelle condizioni di installazione, non sia possibile introdurre corpi estranei; inoltre, dovrà risultare agevole la dispersione del calore in esse prodotto. Il coperchio delle cassette dovrà offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo.

Le cassette di derivazione riporteranno all'esterno una sigla di identificazione realizzata con targhette incise adesive; tale sigla dovrà essere la stessa riportata sui disegni "come costruito" che la ditta installatrice dovrà rilasciare al termine dei lavori. In alternativa si potranno indicare le sigle dei vari circuiti transitanti nella cassetta, sempre utilizzando targhette adesive indelebili.

All'interno dell'immobile sarà prevista la posa di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi e come tali saranno posati in tubi diversi e faranno capo a cassette separate.

Tuttavia sarà ammesso collocare i cavi nello stesso tubo e far capo alle stesse cassette, purché essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi, amovibili, se non a mezzo di attrezzo, posti tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.

All'interno dei canali per consentire l'alloggiamento di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi sarà installato un apposito setto di separazione.

Per i canali metallici dovranno essere previsti i necessari collegamenti di terra ed equipotenziali, secondo quanto previsto dalle norme CEI 64-8.

La distribuzione all'esterno dell'edificio sarà realizzata principalmente mediante l'interro di tubo flessibile, di idonea sezione, a doppia parete corrugato esternamente e liscio internamente, in polietilene ad alta densità, ad elevata resistenza chimica alle sostanze acide e basiche, idrocarburi, detersivi, infiammabili ed acqua, con resistenza allo schiacciamento $\geq 750N$.

Durante le operazioni di posa si dovrà prestare particolare attenzione ai raggi di curvatura, i quali dovranno essere tali che il diametro interno del cavidotto non diminuisca di oltre il 10%. Il diametro nominale dei tubi dovrà essere maggiore di 1.4 volte il diametro del cavo o del fascio di cavi ed i tubi dovranno risultare distanziati tra loro per consentire l'installazione e l'accessibilità agli accessori.

La profondità di posa tra il piano di appoggio del tubo e la superficie del suolo dovrà risultare non inferiore a 50 cm, prevedendo una idonea protezione meccanica delle tubazioni stesse. Particolare cura dovrà essere posta nel caso in cui si verifichi la coesistenza tra tubi contenenti cavi per energia ed altre canalizzazioni, opere o strutture interrato. In generale si osserveranno le seguenti indicazioni: i tubi contenenti cavi per energia dovranno essere situati a quota inferiore (almeno 0.30 m.) da quelli contenenti cavi di telecomunicazioni e/o segnalamento per evitare fenomeni di interferenza dovuti a transistori sui circuiti di energia.

E' consigliabile inoltre che l'incrocio o il parallelismo di tubi contenenti cavi per energia e tubazioni adibite al trasporto ed alla distribuzione di fluidi (acquedotti, gasdotti, oleodotti e simili) sia almeno di 0,30 m. Per l'interramento dei tubi si dovrà avere cura che lo scavo sia privo di sporgenze, spigoli di roccia o sassi e quindi si dovrà costituire in primo luogo un letto di sabbia di fiume o di cava vagliata e lavata dello spessore di almeno 10 cm sul quale si poseranno i tubi. Per l'infilaggio dei cavi si dovranno prevedere adeguati pozzetti sulle tubazioni interrato. Nella posa dei cavidotti interrati e nella realizzazione dei pozzetti dovrà essere posta la massima cura nella predisposizione di drenaggi e pendenze per evitare ristagni d'acqua.

Tutti i materiali ed apparecchi, impiegati negli impianti elettrici avranno caratteristiche tali da resistere nell'esercizio, alle azioni meccaniche, corrosive e termiche e comunque adatte ad essere installate con posa sottotraccia o a vista.

Saranno altresì adatte a non propagare un eventuale incendio e saranno certificati con marchio IMQ e/o CE.

Tutti gli impianti elettrici verranno eseguiti a perfetta regola d'arte e rispondenti alla legge e certificati secondo Legge 37/08.

In tutti i passaggi di pareti, sia in orizzontale che in verticale, che delimitino un compartimento antincendio dovranno essere adottate misure di resistenza al fuoco con indice REI identico a quello della zona interessata all'attraversamento della/e pareti da realizzarsi con apposite resine intumescenti e sigillanti o con sacchetti o altro materiale certificato che risulti idoneo allo scopo, e comunque sempre dopo approvazione da parte della D.L

6. LINEE ELETTRICHE DI DERIVAZIONE

Le linee elettriche di distribuzione e di derivazione dovranno essere realizzate con cavi elettrici multipolari e unipolari rispondenti alle Norme CEI 20-20 e CEI 20-22, con conduttori in corda di rame flessibile (cavo tipo N07V-K, FG7OR, FROR), secondo le indicazioni fornite negli schemi dei quadri elettrici di distribuzione.

Le condutture non dovranno essere causa di innesco o di propagazione di incendi, dovranno essere usati cavi, tubi protettivi e canali aventi caratteristiche di non propagazione della fiamma nelle condizioni di posa.

Le sezioni dei conduttori, calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto), 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, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL 35024-70 e 35023-70.

In generale le sezioni minime dei conduttori di rame ammesse saranno:

- 0,75 mmq per circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5 mmq per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2 KW;
- 2,5 mmq per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2 KW e inferiore o uguale a 3 KW;
- 4 mmq per montanti singoli o linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3 KW;

Lungo le dorsali non saranno ammesse riduzioni di sezione arbitrarie e solo per i punti di utilizzazione sarà ammessa una riduzione di sezione, a condizione che questa non comprometta il coordinamento con i dispositivi di protezione posti a monte.

La sezione del conduttore di neutro non deve essere inferiore a quella del corrispondente conduttore di fase nei circuiti monofase, qualunque sia la sezione dei conduttori e, nei circuiti polifase, quando la sezione dei conduttori di fase sia inferiore o uguale a 16 mmq. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mmq, la sezione del conduttore di neutro può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, con il minimo di 16 mmq (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni delle norme CEI 64-8.

La colorazione dei conduttori dovrà essere conforme a quanto specificato dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722-74 e 00712. In particolare, i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti, rispettivamente ed esclusivamente, con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde.

Per quanto riguarda i conduttori di fase, essi devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone. Quando si utilizzano cavi unipolari con guaina, non è necessaria l'individuazione mediante colorazione continua dell'isolante; tuttavia in questo caso le estremità dei cavi devono essere identificate in modo permanente durante l'installazione mediante l'impiego:

- di fascette o altri elementi di bicolore giallo-verde per il conduttore di protezione;
- di fascette di colore blu chiaro per il conduttore di neutro.

Particolare cura dovrà essere posta nella posa dei cavi facendo attenzione che le condutture non siano soggette a sforzi a trazione e non siano danneggiate da spigoli vivi o da parti soggette a movimento; la piegatura dei cavi dovrà essere effettuata con raggi di curvatura non inferiori a quelli minimi indicati dalle tabelle CEI-UNEL relative a ciascun tipo di cavo.

Nella scelta e nella installazione dei cavi si dovrà tenere presente quanto segue:

- per i circuiti a tensione nominale non superiore a 230/400V i cavi devono avere tensione nominale di isolamento non inferiore a 450/750V;
- per i circuiti di segnalazione e di comando è ammesso l'impiego di cavi con tensione nominale di isolamento non inferiore a 300/500V.

All'interno dei canali e tubi protettivi si potranno inoltre installare circuiti a tensione diversa, purché i cavi delle varie linee siano tra loro separati con setti divisorii; in alternativa, è possibile posare all'interno del canale un altro canale di dimensioni ridotte o un tubo protettivo, oppure si possono utilizzare cavi di segnale isolati per la tensione nominale dei cavi di energia.

Le connessioni e le derivazioni dovranno essere sempre effettuate esclusivamente nelle scatole di derivazione con morsetti metallici a vite con cappuccio isolato o sistemi ad essi equivalenti; dovrà sempre essere possibile identificare i conduttori tramite opportuna marcatura degli stessi (fascetta con targhetta sul conduttore). Le dimensioni delle scatole di derivazione devono essere tali da garantire un buon contenimento per i conduttori ed una buona sfilabilità delle condutture.

Per una facile individuazione dei circuiti dovranno essere adottate apposite targhette segnacavo riportanti la sigla di identificazione dei cavi e dei conduttori indicata negli elaborati grafici. Tale indicazione dovrà essere realizzata ogni volta che il cavo viene interrotto per realizzare derivazioni di circuito, sempre e comunque all'inizio e alla fine del collegamento.

7. IMPIANTO FORZA MOTRICE

Nella struttura saranno alimentati diversi quadri prese tecnologici negli ambienti quali magazzino e laboratorio, costituiti da prese interbloccate CEE con fusibili di protezione, siano esse monofase che trifase, con adeguato grado di protezione, almeno IP6X, contro la penetrazione dei corpi solidi e liquidi .

Mentre nella zona uffici saranno installate postazioni di lavoro in prossimità delle scrivanie costituite da una scatola porta-frutto con prese civili Unel e bipasso e una scatola porta-frutto con prese fonia e dati.

Dal quadro di piano verrà alimentato anche un ascensore per disabili.

8. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

L'impianto di illuminazione in oggetto avrà il duplice compito di garantire un adeguato livello di illuminamento in relazione al tipo di attività svolta all'interno dei singoli ambienti ed allo stesso tempo avrà il compito di creare il giusto comfort visivo.

Il criterio di realizzazione dell'impianto di illuminazione dovrà svilupparsi in modo tale che il posizionamento degli apparecchi illuminanti non crei fastidiosi fenomeni di riflessione o abbagliamento alle persone che operano in quegli ambienti.

Per quegli ambienti in cui è richiesto uno specifico grado di protezione le plafoniere dovranno avere una protezione contro la penetrazione dei corpi non inferiore a IP5X.

La norma UNI 12464-1 fornisce le prescrizioni relative all'esecuzione e all'esercizio degli impianti di illuminazione artificiale negli ambienti interni di lavoro.

Nei locali adibiti ad attività lavorative, l'illuminazione deve facilitare l'esame degli ostacoli, dare risalto agli oggetti e favorire l'attività da svolgere limitando l'insorgere dell'affaticamento visivo e rendendo chiaramente percepibili le situazioni pericolose.

In ingressi, atri, scale e zone di ambienti che servono per il transito, l'illuminazione deve permettere il chiaro riconoscimento del percorso e dei punti di pericolo.

In base a tali precisazioni sarà di estrema importanza l'installazione finale di adeguati corpi illuminanti con qualità e caratteristiche di colore ben definite che, a scopo riepilogativo, saranno descritte qui di seguito.

Valori di illuminamento medio di esercizio En raccomandati nel caso in oggetto:

Ambienti comuni

Aree di passaggio	50÷150 lux
Laboratorio	500 lux
Magazzini e depositi	100 ÷ 200 lux
Uffici	500 lux
Locali impianti	200 lux

Ai fini della progettazione, gli illuminamenti iniziali di progetto vengono ottenuti moltiplicando quelli di esercizio per il fattore di deprezzamento in modo da tenere conto dell'invecchiamento e dell'insudiciamento dei materiali. Si ricorda in proposito che occorre provvedere a manutenzioni appropriate quando l'illuminamento medio ai posti di lavoro risulta minore di 8/10 dell'illuminamento di esercizio.

L'impianto di illuminazione ordinario verrà realizzato con lampade led e plafoniere di adeguato grado di protezione in funzione dell'ambiente in cui devono essere installate.

Tali plafoniere saranno fissate al soffitto e l'accensione parzializzata di suddette lampade sarà effettuata per mezzo di interruttori installati nei punti riportati dalle planimetrie allegare e direttamente da quadro.

9. IMPIANTO ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

L'impianto di illuminazione di sicurezza deve assicurare un livello di illuminazione, non inferiore a 2 lux ad 80cm dal piano di calpestio.

Tale livello di illuminazione verrà fornito da alcune delle stesse plafoniere utilizzate per l'illuminazione ordinaria, nel caso specifico in versione emergenza in quanto dotate di inverter, in grado di garantire un'autonomia pari ad 1 ora in tutti gli ambienti.

Detti impianti avranno lo scopo di evitare l'insorgere del panico dovuto all'improvviso oscuramento per la mancanza di energia elettrica ordinaria, essenziale alla incolumità degli occupanti e alla facile evacuazione in caso di calamità o incendio garantendo una sicura uscita dall'edificio attraverso vie di fuga opportunamente illuminate, segnalate ed individuabili con assoluta certezza.

10. IMPIANTO DI TERRA

Tale impianto è di fondamentale importanza poiché permette la realizzazione della protezione dai contatti indiretti mediante interruzione automatica dell'alimentazione ossia rende possibile l'intervento dello sganciatore a corrente differenziale dei dispositivi di protezione.

Essendo l'impianto elettrico del tipo TT, l'impianto di terra dovrà essere dimensionato secondo quanto previsto dalla norma CEI 64-8.

Di conseguenza dovrà essere soddisfatta la relazione $R_t \leq 50 / I_t$ dove per I_t si intende la corrente nominale del dispositivo differenziale.

L'impianto di terra sarà coordinato, per la protezione contro i contatti indiretti con i dispositivi di protezione (interruttori automatici magnetotermici, interruttori con dispositivo differenziale), atti all'interruzione del circuito elettrico nel caso che questo presenti un guasto a massa.

9.1 Dispersore di terra

L'impianto di dispersione è realizzato:

- con dispersori verticali a croce in ferro zincato di lunghezza 1,5m
- con dispersori orizzontali in corda nuda di sezione 25 mmq interrata ad almeno 50 cm di profondità

9.2 Collettore di terra

Il collettore di terra è posizionato nel quadro generale di cabina ed è costituito da una sbarra in rame a cui faranno capo i conduttori di protezione dei collegamenti ai sottoquadri ed al nodo equipotenziale.

9.3 Conduttore di terra

Il collegamento fra dispersore e collettore è effettuato con un conduttore in rame, denominato conduttore di terra, la cui sezione è scelta in base alle caratteristiche di protezione meccanica e contro la corrosione del conduttore stesso.

9.4 Conduttori di protezione

Le sezioni minime dei conduttori di protezione, se fanno parte della stessa conduttura dei conduttori di fase deve seguire la seguente tabella:

Sezione dei conduttori di fase dell'impianto S_f (mm ²)	Sezione minima del corrispondente conduttore di protezione S_p (mm ²)
$S_f \leq 16\text{mm}^2$	$S_p = S_f$ (mm ²)
$S_f \leq 16\text{mm}^2$	$S_p = S_f$ (mm ²)
$S_f \geq 35\text{mm}^2$	$S_p = S_f/2$ (mm ²)

Nell'installazione dei conduttori di protezione si tenga sempre presente che il collegamento a terra di una qualsiasi apparecchiatura non deve poter essere interrotto in caso di lavoro su di un'altra; ogni apparecchiatura e ogni massa metallica è opportuno abbia un proprio conduttore ininterrotto per il collegamento diretto al collettore di terra.

9.5 Conduttori equipotenziali principali e supplementari

I conduttori equipotenziali hanno lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee (parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra).

La sezione dei conduttori equipotenziali deve essere scelta in base alle seguenti prescrizioni:

9.5.1 Conduttori equipotenziali principali

- devono avere una sezione non inferiore a metà di quella del conduttore di protezione di sezione più elevate dell'impianto, con un minimo di 6 mm².

Non è richiesto, tuttavia che la sezione superi 25 mm².

9.5.2 Conduttori equipotenziali supplementari

- per la connessione di due masse il conduttore equipotenziale deve avere una sezione non minore di quella del conduttore di protezione di sezione minore;
- per la connessione di una massa a masse estranee il conduttore equipotenziale deve avere una sezione non inferiore alla metà delle sezione del corrispondente conduttore di protezione;
- per la connessione di due masse estranee o di una massa estranea all'impianto di terra, il conduttore equipotenziale deve avere sezione $\geq 2,5$ mm² se protetto meccanicamente e ≥ 4 mm² se non protetto meccanicamente.

9.5.3 Coordinamento delle protezioni e protezione contro i contatti indiretti

La protezione dei circuiti terminali contro i contatti indiretti è realizzata utilizzando interruttori differenziali con corrente nominale di intervento non superiore a 0.03A.

L'installazione a monte dell'impianto di un interruttore differenziale di sensibilità 0,3A necessaria per assicurare la selettività d'intervento delle protezioni differenziali stesse, è tale da garantire un corretto coordinamento con le protezioni per una resistenza di terra di qualche centinaia di ohm.

10 IMPIANTI SPECIALI

10.1 CIRCUITO FONIA E DATI

Per circuito fonia e dati si intende la realizzazione dell'impianto di cablaggio strutturato passivo per la distribuzione informatica alle postazioni di lavoro dei vari locali ; sono esplicitamente esclusi da tale attività tutti i componenti attivi di rete.

L'impianto di fonia e dati costituisce una rete di trasmissione che assicura l'interconnessione delle apparecchiature con un armadio di permutazione, in grado di presentare una elevata flessibilità in modo da far fronte alle variazioni di lay-out dei diversi ambienti, con interventi limitati sul cablaggio dell'edificio. L'impianto fonia dati è previsto in categoria 5e.

L'impianto in oggetto è costituito da:

- Arrivo linea Telecom dall' ufficio esistente adiacente ;
- Prese postazioni di lavoro a parete sottotraccia ;
- cavi di collegamento alle prese fonia/dati a 4 coppie di categoria 5e / 24AWG / LSZH

La distribuzione principale del circuito all'interno della zona ufficio è realizzata con tubazioni sottotraccia e/o sottopavimento.

Prese utente

I punti terminali a presa devono essere realizzati con terminali autospellanti.

Ogni presa sarà corredata di etichetta identificatrice non rimovibile accidentalmente, che consenta di individuare il corrispondente terminale presso il router .

Ogni presa sarà attestata ad un cavo UTP di categoria 5e / 4 coppie proveniente dal router.

Le prese telefoniche sono installate ad un'altezza dal pavimento di almeno 17.5 cm e non nella stessa scatola insieme ad una presa di energia elettrica.

11 MISURE DI PREVENZIONE E SICUREZZA

11.1 PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI

Dalle tabelle e dai calcoli allegati si verifica che tutti i circuiti risultano protetti dal sovraccarico, conformemente all'Art. 433.2 della Norma CEI 64-8, soddisfacendo alle seguenti condizioni:

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

dove:

I_b = corrente di impiego del circuito

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione

I_z = portata in regime permanente della conduttura

I_f = corrente che assicura il funzionamento del dispositivo entro il tempo convenzionale t in condizioni di servizio.

11.2 PROTEZIONE CONTRO I CORTOCIRCUITI

Con riferimento agli schemi allegati, risulta che tutte le condutture sono protette dal cortocircuito, conformemente agli Art. 434.3 e 435.1 delle Norme CEI 64-8/4.

Infatti risulta verificata, qualunque sia il punto della conduttura interessata al cortocircuito, la condizione:

$$(I^2t) \leq K^2S^2$$

dove:

(I^2t) = integrale di Joule o energia specifica in A^2*S lasciata passare, per la durata del cortocircuito, dal dispositivo di protezione

S = sezione dei conduttori da proteggere in mm^2

K = fattore dipendente dal tipo di conduttore (Cu o Al) e isolamento (CEI 64-8/434.3.2

Commento e Norma) che per una durata di cortocircuito ≤ 5 sec è:

- 115 per conduttori in Cu isolati in PVC
- 135 per conduttori in Cu isolati in gomma
- 143 per conduttori in Cu isolati in EPR

La protezione è assicurata da unico dispositivo coordinato con quanto indicato al precedente paragrafo avente potere di interruzione uguale o superiore alla corrente di cortocircuito nel punto in cui è installato.

11.3 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

La protezione contro i contatti diretti sarà effettuata mediante isolamento delle parti attive e mediante involucri, conformemente agli art. 412.1 e 412.2 della Norma CEI 64 – 8/4.

In particolare saranno rispettate le seguenti prescrizioni:

- parti attive ricoperte completamente con isolamento che può essere rimosso solo a mezzo di distruzione ;
- altri componenti elettrici provvisti di isolamento resistente alle azioni meccaniche, chimiche, elettriche e termiche alle quali può essere soggetto nell'esercizio ;
- parti attive contenute entro involucri o dietro barriere con grado di protezione almeno IPXXB
- barriere o involucri devono poter essere rimossi o aperti solo con l'uso di una chiave o di un attrezzo speciale ;
- il ripristino dell'alimentazione deve essere possibile solo dopo sostituzione o richiusura delle barriere o degli involucri.

11.4 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Si adotta la protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione secondo l'Art. 413.1 della Norma CEI 64-8/4.

Le misure di protezione previste interrompono l'alimentazione del circuito guasto in modo tale da non far persistere, per un certo tempo, il rischio di effetti fisiologici dannosi per una persona in contatto con parti simultaneamente accessibili, con una tensione di contatto non superiore ai massimi previsti dalle vigenti normative CEI.

Sono connesse all'impianto di terra, ove necessario, tutte le masse estranee.

Le caratteristiche dei dispositivi di protezione e le impedenze dei circuiti devono essere tali che, con un guasto di impedenza trascurabile in qualsiasi punto dell'impianto tra un conduttore di fase e un conduttore di protezione o una massa, l'intervento avvenga nei tempi indicati nella seguente tabella:

U₀ (V)	L ≤ 50 V (sec)
120	5
230	0,8
400	0,4

e sia soddisfatta la seguente relazione:

$$Z_s * I_a \leq U_0$$

dove:

U_0 = tensione nominale in V (valore efficace) del sistema fra fase e terra

Z_s = impedenza dell'anello di guasto in ohm

I_a = corrente che provoca l'intervento del dispositivo di protezione entro il tempo stabilito nella precedente tabella, in funzione dalla U_0 . Nel caso di interruttori differenziali, $I_a = I_d$.

12 MANUTENZIONE

La manutenzione è un capitolo importante nella conduzione degli impianti elettrici.

Da essa dipendono la FUNZIONALITÀ e la SICUREZZA, sia dei sistemi di trasformazione e distribuzione sia degli utilizzatori.

Le verifiche periodiche sugli impianti elettrici infatti sono destinate a mantenerne inalterate nel tempo le prestazioni funzionali e antinfortunistiche.

L'efficienza degli interruttori e dei dispositivi differenziali, ad esempio, va verificata, almeno ogni 6 mesi, premendo il tasto di prova "T" previsto su ogni apparecchio. Prima della messa in funzione e almeno ogni 2 anni va realizzata la vera e propria prova di funzionamento dei differenziali, attuabile con strumenti in grado di misurare la corrente differenziale d'intervento e, possibilmente, anche il tempo d'intervento differenziale.

Solo in questo modo si può dire di aver mantenuto sotto controllo l'efficacia del sistema di protezione contro i contatti indiretti.

La manutenzione deve interessarsi anche delle apparecchiature installate nei diversi locali ed all'esterno, garantendone il buono stato di conservazione; in particolare per le prese a spina dovrà accertare:

- che gli eventuali coperchietti di protezione siano integri;
- che la tenuta dei pressacavi non sia venuta meno;
- che gli alveoli si presentino integri e non danneggiati da sovracorrenti o da eccessivi sforzi meccanici.

Sugli impianti d'illuminazione gli interventi manutentivi mirano soprattutto a:

- evitare che il livello d'illuminamento medio scenda al di sotto dei valori minimi accettabili, in relazione allo scopo per cui s'è provveduto a illuminare un determinato ambiente, ovvero ai compiti che in esso vengono svolti dalle persone;
- prevenire la bruciatura delle lampade o il guasto di elementi accessori, che sottoporrebbero l'utenza a una drastica e improvvisa riduzione del livello d'illuminamento;
- ridurre le perdite energetiche dovute alla progressiva diminuzione di rendimento delle lampade.

In un cavo elettrico, invece, l'usura riguarda essenzialmente le parti isolanti; vale a dire le coperture isolanti primarie sui singoli conduttori, il riempitivo (che nel caso di un cavo multipolare compatta fra loro i conduttori) e la guaina.

Il degrado degli isolanti è l'effetto di un loro invecchiamento naturale, ma anche di fattori interni ed esterni al cavo, sui quali è possibile intervenire a livello manutentivo.

I fattori interni si ricollegano sempre a un surriscaldamento del conduttore, imputabile a valori di corrente superiori a quelli che esso può normalmente portare in base alla sua sezione.

I fattori esterni sono di origine ambientale e discendono dal tipo d'installazione e dal percorso seguito dalla conduttura.

13 CONCLUSIONI

La Ditta installatrice che effettuerà i lavori esposti dovrà rilasciare, secondo quanto previsto dal decreto DM 37/08 le relative certificazioni di conformità per i lavori eseguiti.

Si ricorda, inoltre, che per qualsiasi modifica sull'impianto effettuata in opera, durante o dopo, l'esecuzione dell'impianto deve essere comunicata al progettista incaricato, il quale provvederà a rilasciare la variante al presente progetto, questo in conformità a quanto prescritto dal decreto DM 37/08 .

In base al D.P.R. 462/2001 il Committente, in qualità di Datore di Lavoro, entro trenta giorni dalla messa in servizio degli impianti elettrici di messa a terra e degli eventuali dispositivi di protezione dalle scariche atmosferiche invia la Dichiarazione di Conformità all'ISPESL ed all'ASL o all'ARPA territorialmente competenti. Il Datore di Lavoro è tenuto ad effettuare regolari manutenzioni dell'impianto, nonché a far sottoporre lo stesso a verifica periodica ogni cinque anni da parte dell'ASL o dell'ARPA territorialmente competenti secondo le modalità del suddetto decreto.

Fermo, lì 22/03/2017

Il Tecnico Incaricato
