

PROGETTO DI MASSIMA DEL'IMPIANTO ELETTRICO
(ai sensi del Decreto n°37 del 22 Gennaio 2008)

COMMITTENTE: COFIL SRL

PROGETTO PER NUOVA VIABILITÀ E SISTEMAZIONI
ESTERNE A CORREDO DI FABBRICATO INDUSTRIALE

COMUNE DI PORCARI - LOCALITÀ RUGHI
VIA ROMANA OVEST, 212

RELAZIONE TECNICA

TAV
R

Relazione Tecnica Impianti Elettrici

Il tecnico:

Dott. Ing. Manuel PRETI

Iscritto Albo Ordine Ingegneri Provincia Lucca n. 1649 Sez. A

Data emissione:

27 Novembre 2023

Commessa:

23-107

Scala:

Elaborato:

Schema Impianto

Emissione :

01

RELAZIONE TECNICA

OGGETTO : PROGETTO DELL'IMPIANTO ELETTRICO PER ILLUMINAZIONE PER NUOVA VIABILITÀ E SISTEMAZIONI ESTERNE A CORREDO DI FABBRICATO INDUSTRIALE

COMMITTENTE : Cofil srl - Leg. Rappr. Sig. Celli Mauro

UBICAZIONE : Via Romana Ovest, 212 – Porcari (LU)

INDICE

1.	DESCRIZIONE DI CARATTERE GENERALE SULL'IMPIANTO DA REALIZZARE	1
2.	PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI	1
3.	DESCRIZIONE GENERALE SULL'IMPIANTO	1
4.	IMPIANTO DI TERRA	2
4.1.	<i>DISPERSORI</i>	2
4.2.	<i>CONDUTTORE DI TERRA</i>	2
4.3.	<i>COLLETTORE PRINCIPALE DI TERRA</i>	2
4.4.	<i>CONDUTTORI DI PROTEZIONE</i>	2
4.5.	<i>CONDUTTORI EQUIPOTENZIALI</i>	2
5.	PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE	3
5.1.	<i>DISPOSITIVI DI PROTEZIONE DAL SOVRACCARICO</i>	3
5.2.	<i>PROTEZIONE CONTRO LE CORRENTI DI CORTO CIRCUITO</i>	3
5.3.	<i>COORDINAMENTO TRA LA PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI E LA PROTEZIONE CONTRO I CORTOCIRCUITI</i>	4
6.	DATI TECNICI PER LA REALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI	5
6.1.	<i>GENERALITÀ SUL TIPO DI IMPIANTO</i>	5
6.2.	<i>TIPOLOGIA DEI CAVI DA USARE</i>	6
6.3.	<i>TUBAZIONI E CANALIZZAZIONI</i>	7
6.4.	<i>POZZETTI DI DERIVAZIONE E DI SMISTAMENTO</i>	8
6.5.	<i>CORPI ILLUMINANTI</i>	8
7.	VERIFICHE	9
7.1.	<i>ESAME A VISTA</i>	9
7.2.	<i>PROVE</i>	9

1. DESCRIZIONE DI CARATTERE GENERALE SULL'IMPIANTO DA REALIZZARE

Trattasi di realizzazione di nuovo impianto di illuminazione per strada privata e parcheggio a servizio dell'attività denominata Cofil S.r.l. che si affaccia in Via Via Romana Ovest – Porcari (LU).

La nuova viabilità sarà alimentata da contatore elettrico dedicato che sarà posto all'ingresso con accesso da strada pubblica esistente come visibile nella tavola grafica allegata.

2. PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI

Per la progettazione dell'impianto elettrico in oggetto sono state rispettate le vigenti disposizioni in materia, con particolare riferimento alle seguenti:

- Legge 01 Marzo 1968 n° 186
- D. M. 37/08 del 22 gennaio 2008
- Decreto Legislativo 9 Aprile 2008 n. 81
- Decreto Legislativo 3 agosto 2009 n. 106
- Norma CEI 64-8
- Norma CEI 64-12

Norma CEI 11-1

- Norma CEI 64-50
- Norma C.E.I. 20 (C.E.I. UNEL 35024/1)
- Norma C.E.I. 17-13
- Norma UNI EN 12464-1

3. DESCRIZIONE GENERALE SULL'IMPIANTO

Trattasi di progetto di impianto elettrico definibile di prima categoria, secondo la classificazione della norma C.E.I. 64-8/2 all'articolo 22.1, senza propria cabina di trasformazione.

In base alla normativa sopracitata (64-8/4) si è attuata la protezione contro i contatti indiretti con sistema TT.

Nel rispetto di quanto enunciato, l'impianto sarà realizzato in modo che tutte le masse protette contro i contatti indiretti dallo stesso dispositivo di protezione siano collegate allo stesso impianto di terra indipendente.

Per la protezione dai contatti indiretti, in relazione al sistema adottato, si utilizzeranno dispositivi di protezione a corrente differenziale secondo quanto previsto dalla normativa C.E.I. 64-8/4 all'art. 413.1.4.2., dovrà inoltre essere soddisfatta la seguente condizione:

$$R_E \times I_{dn} \leq U_L$$

dove:

R_E è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, in Ohm;

I_{dn} è la corrente nominale del differenziale in ampere.

U_L come detto dall'art. 22.4 è il massimo valore della tensione di contatto che è possibile mantenere per un tempo indefinito in condizioni ambientali specificate, convenzionalmente i suoi valori sono di 50 V in c.a. e 120 V in c.c.

Per ottenere selettività con i dispositivi di protezione a corrente differenziale nei circuiti di distribuzione è ammesso un tempo di interruzione non superiore a 1 s.

NOTA: La protezione contro i contatti indiretti è assicurata anche quando l'impedenza di guasto non sia trascurabile.

Per ragioni di selettività, si possono utilizzare dispositivi di protezione a corrente differenziale del tipo S in serie con i dispositivi di protezione a corrente differenziale di tipo generale.

4. IMPIANTO DI TERRA

A tale impianto, verranno collegati tutti i conduttori di protezione ed i conduttori equipotenziali di tutte le masse.

Si precisa che per gli impianti di illuminazione non sarà necessaria la messa a terra in quanto si è previsto di utilizzare corpi illuminanti, pali e bracci con isolamento doppio (classe 2).

L'impianto di terra, eseguito nel suo complesso, in modo tale che l'efficienza globale si mantenga nel tempo, risulterà costituito dalle seguenti parti:

- Dispersore;
- Conduttori di terra;
- Collettore principale di terra;
- Conduttori di protezione;
- Conduttori equipotenziali.

4.1. DISPERSORI

Non oggetto del presente intervento.

4.2. CONDUTTORE DI TERRA

E' il conduttore che unisce i dispersori al collettore principale di terra e sarà costituito da conduttore isolato di sezione non inferiore a 40 mm².

4.3. COLLETTORE PRINCIPALE DI TERRA

Non oggetto del presente intervento.

4.4. CONDUTTORI DI PROTEZIONE

Sono i conduttori che collegano il collettore principale di terra con le masse dell'impianto.

Tali conduttori dovranno presentare una sezione, in funzione dei corrispondenti conduttori di fase, secondo quanto riportato nella successiva tabella:

Sezione dei conduttori di fase $S \text{ (mm}^2\text{)}$	Sezione minima del corrispondente conduttore di protezione $Spe \text{ (mm}^2\text{)}$
$S = 16$	$Spe = S$
$S < 16 = 35$	$Spe = 16$
$S > 35$	$Spe = S/2$

4.5. CONDUTTORI EQUIPOTENZIALI

I conduttori equipotenziali collegano le eventuali masse o masse estranee di notevole estensione.

Detti conduttori dovranno avere una sezione pari alla metà di quella del conduttore di protezione ma in ogni caso non inferiore a 6 mm².

5. PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE

I conduttori attivi saranno protetti da uno o più dispositivi che interrompono automaticamente l'alimentazione quando si produce un sovraccarico od un corto circuito, in rispondenza alla norma CEI 64-8/4.

I dispositivi di protezione saranno in grado di interrompere qualsiasi sovracorrente, sino alla corrente presunta di corto circuito nel punto in cui i dispositivi saranno installati.

Tali dispositivi (definiti nell'allegato elaborato grafico) saranno i seguenti tipi:

- Interruttori automatici provvisti di sganciatori termici, magnetici e differenziali.

5.1. DISPOSITIVI DI PROTEZIONE DAL SOVRACCARICO

I dispositivi di protezione dai sovraccarichi saranno del tipo a tempo inverso, il cui potere di interruzione potrà anche essere inferiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto in cui saranno installati.

Ad ogni buon fine i suddetti dispositivi dovranno rispettare le prescrizioni dettate dalla sezione 432 della normativa suddetta ed esattamente:

- Devono interrompere le correnti di sovraccarico dei conduttori del circuito prima che tali correnti possano provocare un riscaldamento nocivo all'isolamento, ai collegamenti, ai terminali o all'ambiente circostante le condutture.

Le caratteristiche di funzionamento dovranno risultare rispondenti alle due seguenti condizioni:

- 1) $I_b \leq I_n \leq I_z$
- 2) $I_f \leq 1,45 \times I_z$

dove:

I_b = corrente di impiego del circuito;

I_z = portata in regime permanente della conduttura (sezione 523 della normativa CEI 64-8/5);

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione (nel caso di dispositivi regolabili la corrente suddetta è la corrente di regolazione scelta).

I_f = corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo entro il tempo convenzionale in condizioni definite.

5.2. PROTEZIONE CONTRO LE CORRENTI DI CORTO CIRCUITO

Saranno previsti dispositivi di protezione tali da interrompere le correnti di corto circuito dei conduttori facenti parte di circuiti prima che tali correnti possano diventare pericolose a causa degli effetti termici e meccanici prodotti nei conduttori e nelle connessioni. Le correnti suddette saranno determinate con riferimento ad ogni punto significativo dell'impianto.

Ogni dispositivo di protezione contro i cortocircuiti risponderà alle due seguenti condizioni:

- potere di interruzione non inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione, od utilizzo, come ammesso comunque dalla normativa vigente (CEI 64-8/4 sezione 434), di dispositivi aventi potere di interruzione inferiore alla corrente di corto circuito presunta, purché a monte di tale interruttore ne sia posizionato uno con potere di interruzione effettivamente necessario (back up);
- Tutte le correnti provocate da un cortocircuito che si presenti in un punto qualsiasi del circuito dovranno essere interrotte in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura limite ammissibile.

Per i cortocircuiti di durata non superiore ai 5 sec. il tempo t necessario affinché una data corrente di corto circuito porti i conduttori dalla temperatura massima ammissibile in servizio ordinario alla temperatura limite è stato calcolato in prima approssimazione mediante la formula descritta nella sezione 434 ed esattamente al punto 434.3 della normativa 64-8/4.

5.3. COORDINAMENTO TRA LA PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI E LA PROTEZIONE CONTRO I CORTOCIRCUITI

Tale protezione risulterà garantita da:

- Dispositivo di protezione contro i sovraccarichi in accordo con la sezione 433 della succitata norma e con potere di interruzione non inferiore alla corrente di c.c. presente nel suo punto di installazione (quanto detto può non essere valido per interruttori specialmente quelli che non limitano la corrente, per l'intera gamma delle correnti di cortocircuito; in questi casi la sua validità dovrà essere verificata dalla conformità all'art. 434.3 della normativa succitata);
- Dispositivi distinti in ossequio con le sezioni 433 e 434 della normativa 64-8/4, con caratteristiche coordinate in modo che l'energia lasciata passare dal dispositivo di protezione contro i c.c. non superi quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo di protezione contro i sovraccarichi.

6. DATI TECNICI PER LA REALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

6.1. GENERALITÀ SUL TIPO DI IMPIANTO

Come riportato in premessa la presente relazione progettuale è inerente il nuovo di impianto di illuminazione a servizio dell'azienda Cofil S.r.l. per la nuova strada che avrà accesso da Via Fratina – Porcari.

L'impianto sarà realizzato a partire dal nuovo contatore elettrico che sarà posto all'ingresso del nuovo tratto di strada e farà capo al nuovo quadro elettrico per illuminazione posto nelle immediate vicinanze come visibile negli elaborati grafici, la nuova linea sarà realizzata con posa in opera di cavo interrato del tipo FG16OR, conformemente a quanto previsto dalle norme CEI.

Mentre per quanto concerne i pali di illuminazione e i dispositivi di illuminazione stessi installati lungo la strada come visibile dalla tavola allegata avranno un grado minimo di protezione pari a IP55 a doppio isolamento.

La rete di distribuzione, in bassa tensione, sarà del tipo trifase.

Tutti i conduttori delle linee, compreso il neutro e la rete di messa a terra, saranno posati entro tubazioni interrate alla profondità di 80 cm sotto il piano stradale, usufruendo dei pozzetti di derivazione e smistamento come riportati nello schema allegato.

L'accensione e lo spegnimento di ogni lampada sarà gestito tramite interruttore crepuscolare e regolatore orario.

Nell'esecuzione degli impianti in oggetto al fine di determinare la portata dei singoli cavi si è operato raggruppando i cavi per circuiti simili, come definiti nella nota successiva all'art. 4.2 della norma tecnica classificata CEI 20 (CEI-UNEL 35024/1).

Tutti i cavi elettrici dell'impianto dovranno essere raggruppati per circuiti simili, in quantitativi non superiori a quelli stabiliti dal presente elaborato progettuale (da ottenersi con più canalizzazioni e tubazioni separate e distinte a partire dal quadro elettrico di alimentazione).

Nel calcolo della portata si è inoltre applicato il criterio riportato all'art. 4.3 della suddetta norma che consente di poter trascurare la presenza di un conduttore "debolmente caricato" nei confronti dei rimanenti cavi costituenti il fascio.

6.2. TIPOLOGIA DEI CAVI DA USARE

CAVI da bassa tensione isolati in gomma

Conduttori unipolari o multipolari costituiti da corda in rame ricotto stagnato, di tipo flessibile isolati in gomma etilpropilenica ad alto modulo di qualità G7, non propagante l'incendio, con ridotta emissione di gas corrosivi e guaina in P.V.C. di qualità Rz anch'essa non propagante l'incendio ed a ridotta emissione di gas corrosivi, aventi temperatura massima di esercizio uguale a 90° C. con tensione nominale verso terra $U_0/U = 0,6/1\text{kV}$ del tipo (FG7OR CEI- UNEL 35375) rispondente alle norme CEI 20-13, 20-11 sezione 6, 20-37 parte I e 20-22 parte II. La tipologia dei cavi potrà essere modificata con l'utilizzo di cavi di pari caratteristiche ma conformi alle nuove disposizioni del regolamento CPR in vigore a partire dal 01-07-2017.

CAVI per segnalazione o comando

I conduttori da impiegarsi per tali circuiti devono essere del tipo multipolare a filo od in corda di rame stagnato, isolato in P.V.C. non propagante la fiamma e guaina esterna realizzata con mescola a base di PVC non propagante l'incendio, a tensione nominale verso terra (V_0/V) non inferiore a 0,6/1 kV in corrente alternata, rispondenti alle norme CEI 20-14, 20-22 II (tipo N1VV-K), ed inoltre dovranno essere contrassegnati dal marchio I.M.Q.

CAVI schermati

Si devono impiegare conduttori multipolari a filo od in corda di rame stagnato isolato in P.V.C. con schermo a treccia in rame stagnato e guaina esterna realizzata con mescola a base di PVC non propagante l'incendio a tensione nominale verso terra (V_0/V) non inferiore a 300/500 V in corrente alternata.

CAVI telefonici

Si devono impiegare cavi telefonici a coppie con conduttori in rame stagnato, isolati in resina e con guaina esterna in resina.

Il diametro netto del conduttore deve essere 0,6 mm.

I cavi devono essere conformi alle Norme CEI 46-5 e tabelle UNEL 36713-73.

Per i cavi fino a cinque coppie non è necessaria la schermatura esterna, oltre le cinque coppie si deve avere la schermatura ed un conduttore di terra.

COLORI distintivi dei cavi

I conduttori impiegati devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalla tabella CEI-UNEL 00722 ed in particolare devono essere soddisfatte le regole seguenti:

- il bicolore giallo-verde è riservato ai conduttori di terra, conduttori di protezione e di equipotenzialità;
- il colore blu chiaro è destinato al neutro;
- per quanto riguarda i conduttori di fase devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori nero, grigio e marrone.

SEZIONE dei cavi

La sezione minima dei cavi deve risultare non inferiore a :

1,5 mm² per i circuiti di illuminazione;

2,5 mm² per i circuiti di F.M.;

0,5 mm² per i circuiti di comanda e segnalazione.

6.3. TUBAZIONI E CANALIZZAZIONI

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni volanti, saranno protetti meccanicamente mediante tubazioni filettate posate a parete.

I cavi presenti nei tubi devono risultare sempre sfilabili e rinfilabili per favorire ogni operazione di controllo o manutenzione.

Il diametro interno dei tubi deve perciò essere sempre maggiore od uguale a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto dei cavi contenuti, con un minimo di 10 mm.

Nella realizzazione degli impianti, per la porzione di immobile in questione, dovranno essere utilizzata la seguente tipologia di tubazioni e canalizzazioni:

- Per la posa interrata verrà usato tubo flessibile rosso, a doppia parete, in polietilene ad alta densità, marchi IMQ, avente diametro interno di 110 mm. Minimo e carico di rottura a schiacciamento non inferiore a 200 Kg/cm².

Si precisa che tutte le tubazioni interrate dovranno essere posate su letto di sabbia grigia dello spessore di cm.10 ; sopra al tubo dovrà essere sistemato un altro strato di sabbia dello spessore di almeno cm. 10, lo spessore finale dovrà pertanto risultare di cm 20 più il diametro del tubo.

Negli attraversamenti stradali il tubo sarà raddoppiato e rivestito con bauletto in calcestruzzo a meno di prescrizioni diverse dell'ente proprietario della strada.

A completamento, prima del riempimento richiesto, verrà posato sopra il bauletto , il nastro segnaletico rosso recante la dicitura cavo elettrico.

6.4. POZZETTI DI DERIVAZIONE E DI SMISTAMENTO

In corrispondenza di ogni candelabro ed alle estremità degli attraversamenti stradali, e comunque dove risulti necessario, come risulta dalla planimetria allegata, per assicurare la sfilabilità delle linee, ed in quanto è fatto divieto assoluto di eseguire derivazioni entro le tubazioni, saranno sistemati dei pozzetti in conglomerato cementizio, aperti inferiormente e posati su un sottofondo drenante di ghiaia, dello spessore di 20 cm.

Sulle pareti laterali dei pozzetti verranno intestate, ad una altezza di 50 cm dal piano stradale, le tubazioni di protezione dei cavi.

I pozzetti di derivazione ai singoli candelabri avranno le dimensioni interne minime di cm 50x50x50 e potranno essere ricavati, con l'impiego di apposite forme, durante il getto dei blocchi di fondazione in modo da costruire un corpo unico con questi.

I pozzetti di smistamento e di derivazione ai singoli candelabri, nonché quelli sistemati in corrispondenza di attraversamenti stradali, avranno dimensioni interne di cm 40x40x40 ÷ 50x50x50, verranno posati su letto di ghiaia come sopra indicato e saranno corredati di chiusino in ghisa a norma UNI EN 124 e a seconda delle zone d'impiego dovranno essere utilizzati le seguenti classi:

- | | |
|--------------|--|
| B 125 | (Carico di rottura KN 125 Per zone esclusivamente pedonali, ciclabili e aree verdi) |
| B 400 | (Carico di rottura KN 400 Per Cunette ai bordi delle strade, carreggiate stradali e parcheggi) |

Tutti i coperchi e i telai riporteranno, in maniera chiara e durevole, le seguenti marcature:

- EN 124 (quale marcatura della norma UNI);
- La classe appropriata (per esempio D400);
- Il nome e/o il marchio di identificazione del fabbricante e il luogo di fabbricazione;
- Il marchio dell'ente di certificazione;

Le eventuali giunzioni di conduttori elettrici di sezione superiore a 6 mm² dovranno essere effettuate su morsettiere alloggiare ed opportunamente fissate in apposite scatole di derivazione. Per sezioni inferiori dovranno essere utilizzati morsetti a cappello isolato in materiale autoestinguente a serraggio con attrezzo.

Non saranno in nessun caso consentite giunzioni fra conduttori elettrici realizzate con nastrature.

6.5. CORPI ILLUMINANTI

I corpi illuminanti, che si andranno ad installare lungo la strada.

- Corpi illuminanti saranno realizzati in conformità alle vigenti norme EN60598-1 CEI 34-21, sono protetti con il grado IP66 e IK10 secondo le EN 60529, In classe di isolamento II.

Si precisa in oltre che su ogni corpo illuminante sarà installato un sensore crepuscolare che ne regolarizzerà l'accensione e lo spegnimento.

È consigliato in oltre l'installazione di un sistema di riduzione della potenza per ogni corpo illuminante che verrà regolarizzato tramite un timer presente al interno del quadro.

7. VERIFICHE

Le verifiche consistono nel controllo della rispondenza dell'opera realizzata ai dati di progetto ed alla regola dell'arte.

7.1. ESAME A VISTA

Questo esame deve accertare che i componenti siano conformi alle prescrizioni di progetto ed alle relative norme, siano stati messi in opera correttamente e non presentino danneggiamenti visibili o difetti evidenti (mancanza di ancoraggi, dati di targa, involucri rotti, connessioni interrotte,...).

7.2. PROVE

Per ogni impianto si devono controllare almeno i seguenti punti:

- La continuità elettrica e le connessioni tra i moduli da accertare tra i vari punti dei circuiti di stringa e fra l'eventuale parallelo delle stringhe e l'ingresso all'inverter ;
- La messa a terra di masse e scaricatori da verificare a partire dall'impianto dispersore ;
- L'isolamento dei circuiti elettrici dalle masse per verificare che vi sia un'adeguata resistenza di isolamento; la misura deve essere eseguita a 500 Vcc tra ogni conduttore attivo e l'impianto di terra utilizzando adeguata strumentazione di prova ;
- Il corretto funzionamento dell'impianto nelle diverse condizioni di potenza generata e nelle fasi di accensione, spegnimento, mancanza di rete, al fine di verificare che i dispositivi siano stati installati e regolati in modo appropriato. In particolare per la prova di accensione e spegnimento è consigliato intervenire sui sezionatori di stringa mentre per verificare le funzioni della protezione di interfaccia si deve simulare la mancanza di rete del distributore.

ATTENZIONE:

E' CONCESSA LA POSA IN OPERA DI MATERIALI, APPARECCHIATURE E COMPONENTI DI AZIENDE PRODUTTRICI DIVERSE DA QUELLE PRECEDENTEMENTE ELENCAE PURCHE' RISPETTINO I REQUISITI TECNICI RICHIESTI DALLA NORMATIVA VIGENTE COME RIPORTATI NEL PRESENTE ELABORATO PROGETTUALE.

Capannori, li 27 Novembre 2023

Il Tecnico