



Urban
Engineering

URBAN ENGINEERING S.r.l.

Sede operativa: via Maestri del Lavoro, 43, Saronno (VA) 21047

Reg. Imprese: MI 14175870964 Rea: MI 2765324

P.IVA / C.F.: 14175870964

PEC: urbanengineering@legalmail.it

e-mail: amministrazione@urbangrafts.com

Tel.: +39 02 25568247

Sito internet: www.UrbanGrafts.com

CONDOMINIO RESIDENZIALE

Via Frua, 81 – Stoppani, 1

21047 SARONNO (VA)

OGGETTO: Progettazione impianti elettrici a servizio della centrale termica.

RELAZIONE TECNICA

IL COMMITTENTE



A termine di legge si riserva la proprietà di questo elaborato con divieto di riprodurlo o renderlo comunque noto a terzi senza la nostra autorizzazione esplicita. Ogni infrazione comporta il risarcimento dei danni subiti. E' fatta riserva di tutti i diritti derivati da brevetti o modelli.

COMMESSA: UE2605004_B

DOCUMENTO: UE2605004_B_RT_01

00	13/07/2026	PRIMA EMISSIONE	Zaffaroni A.	Nucara D.	Nucara D.
Rev.	Data	Causale	Redazione	Verifica	Approvazione

INDICE GENERALE

§ 1 PREMESSA.....	4
1.1 Caratteristiche dell'impianto.....	4
§ 2 PRESCRIZIONI DI LEGGE, NORMATIVE.....	5
2.1 Riferimenti legislativi	5
2.2 Riferimenti normativi.....	6
§ 3 LUOGHI E LORO DESTINAZIONE.....	11
3.1 Ubicazione e descrizione dell'attività	11
3.2 Individuazione degli ambienti.....	11
3.3 Classificazione degli ambienti	11
§ 4 SCOPO DEGLI INTERVENTI.....	12
§ 5 DATI GENERALI	13
§ 6 CRITERI DI REALIZZAZIONE	14
6.1 Generalità.....	14
6.2 Impianto di terra.....	15
<i>6.2.1 Dimensionamento dei conduttori di protezione</i>	<i>16</i>
<i>6.2.2 Dimensionamento dei conduttori equipotenziali principali</i>	<i>16</i>
<i>6.2.3 Dimensionamento dei conduttori equipotenziali supplementari.....</i>	<i>16</i>
6.3 Fornitura energia e distribuzione elettrica	17
6.4 Distribuzione elettrica all'interno della centrale termica	17
<i>6.4.1 Generalità.....</i>	<i>17</i>
<i>6.4.2 Distribuzione FM e Luce</i>	<i>21</i>
<i>6.4.3 Impianto di illuminazione di emergenza.....</i>	<i>23</i>
§ 7 CRITERI DI SICUREZZA ELETTRICA	24
7.1 Sezionamento	24
7.2 Protezione contro le tensioni di contatto diretto	24
7.3 Protezione contro i contatti indiretti.....	25
7.4 Protezione delle condutture contro le sovracorrenti	25
§ 8 COLLAUDO	27

§ 9 ALLEGATI DA POSSEDERE	28
§ 10 MANUTENZIONE	29

§ 1 PREMESSA

1.1 Caratteristiche dell'impianto

TIPO DI IMPIANTO: Elettrico a partire dall'interruttore generale Centrale termica posto all'interno del quadro elettrico generale parti comuni QEGC con distribuzione in BASSA TENSIONE.

Sistema di distribuzione di tipo TT con fornitura in Bassa Tensione.

DESTINAZIONE D'USO: Edificio residenziale.

TIPO DI INTERVENTO: Realizzazione Nuovi impianti elettrici.

CARATTERISTICHE SPECIFICHE

La centrale termica risulta soggetta al controllo dei Vigili del Fuoco (attività n. 74)

REQUISITI TECNICO-PROFESSIONALI DEL PROGETTISTA E DELL'INSTALLATORE

L'intervento ricade nell'ambito del D.M. 22 gennaio 2008, n. 37, art. 1 comma 2 lettera a).

Il progetto deve essere redatto da un professionista iscritto ad un albo professionale nell'ambito delle proprie competenze.

Il progetto deve essere depositato presso lo sportello unico per l'edilizia del comune in cui deve essere realizzato l'impianto, nei termini previsti dall'art. 11 del D.M. 22 gennaio 2008, n. 37.

I lavori dovranno essere affidati ad un'impresa installatrice abilitata ai sensi dell'art. 3 del D.M. 22 gennaio 2008, n. 37

L'acquisita rispondenza degli impianti a detta normativa dovrà essere certificata dalla Ditta Esecutrice al termine delle opere in ottemperanza alle leggi di cui sopra, mediante dichiarazione di conformità, ai sensi dell'art. 7 del D.M. 22 gennaio 2008, n. 37, redatta secondo lo schema di cui all'allegato 1 dello stesso D.M..

La dichiarazione di conformità deve essere rilasciata al committente delle opere e depositata presso lo sportello unico per l'edilizia del comune in cui deve essere realizzato l'impianto, nei termini previsti dall'art. 11 del D.M. 22 gennaio 2008, n. 37.

§ 2 PRESCRIZIONI DI LEGGE, NORMATIVE

L'impianto dovrà essere eseguito in osservanza alle norme vigenti alla data dell'ordine, comprese eventuali varianti complementari o integrazioni alle norme stesse.

In particolare, si rammenta:

2.1 Riferimenti legislativi

- Legge n. 186 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici. I^a edizione 1 marzo 1968.
- D.M. del 23/07/79 “Designazione degli organismi incaricati di rilasciare certificati e marchi ai sensi della Legge n° 791 del 1977”
- DPR n° 224 del 24/05/88 “Attuazione della direttiva CEE n. 85/ 374 relativa al ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari e amministrative degli stati membri in materia di responsabilità per danno da prodotti difettosi, ai sensi dell'art. 15 della legge 16 aprile 1987, n. 183”
- D. Lgs n° 615 del 12/11/1996 “Attuazione della direttiva 89/336/CEE del Consiglio del 30/05/1989 in materia di riavvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica, modificata ed integrata dalla direttiva 92/31/CEE del Consiglio del 28/04/1992, dalla direttiva 93/68/CEE del Consiglio del 22/07/1993 e dalla direttiva 93/97/CEE del Consiglio del 29/10/1993”
- D.M. del 22/01/08 n. 37 “Regolamento concernente l’attuazione dell’articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all’interno degli edifici”
- D. Lgs n° 81 del 09/04/08 “Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”
- D. Lgs n° 80 del 18/05/16 “Modifiche al decreto legislativo 6 novembre 2007, n. 194, di attuazione della direttiva 2014/30/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 febbraio 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica (rifusione)”
- D. Lgs n° n° 86 del 19/05/2016 “Attuazione della direttiva 2014/35/UE concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato del materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione”
- Decreto Presidente della Repubblica del 1° agosto 2011, n. 151 - Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2011, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.
- Decreto Ministero dell'Interno del 30 novembre 1983 - Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi.

- Decreto Ministero dell'Interno del 7 agosto 2012 - Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell'articolo 2, comma 7, del decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151.
- Decreto Ministero dell'Interno del 28 aprile 2005 - Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili liquidi.
- ALTRE LEGGI. Tutte le leggi, norme e regolamenti qui non esplicitamente richiamate ma che risultino avere attinenza con le opere e prestazioni oggetto dell'Appalto, che risultino in vigore o che dovessero subentrare durante l'esecuzione dell'Appalto.

2.2 Riferimenti normativi

- Norma CEI 11-17 (Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. – Linee in cavo)
- Norma CEI 11-25 (Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata. Parte 0: Calcolo delle correnti)
- Norma CEI 11-26 (Correnti di cortocircuito - Calcolo degli effetti. Parte 1: definizioni e metodi di calcolo)
- Norma CEI 11-27 (Lavori su impianti elettrici)
- Norma CEI 11-28 (Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali a bassa tensione)
- Norma CEI 11-48 (Esercizio degli impianti elettrici. Parte 1: Prescrizioni generali)
- Norma CEI 11-49 (Esercizio degli impianti elettrici. Parte 2: Allegati nazionali)
- Norma CEI 17-5 (Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici)
- Norma CEI 17-11 (Apparecchiatura a bassa tensione. Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili)
- Norma CEI 17-43 (Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS)))
- Norma CEI 17-44 (Apparecchiature a bassa tensione. Parte 1: Regole generali)
- Norma CEI 17-50 (Apparecchiature a bassa tensione. Parte 4-1: Contattori e avviatori - Contattori e avviatori elettromeccanici)
- Norma CEI 17-51 (Apparecchiature a bassa tensione. Parte 6-2: Apparecchiatura a funzioni multiple - Apparecchi integrati di manovra e protezione (ACP))
- Norma CEI 17-113 (Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: Regole Generali)
- Norma CEI 17-114 (Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 2: Quadri di potenza)

- Norma CEI 17-116 (Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (DBO))
- Norma CEI 17-118 (apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Part 6: Busbar trunking systems (busways))
- Norma CEI 20-14 (Cavi isolati con polivinilcloruro per tensioni nominali da 1 kV a 3 kV).
- Norma CEI 20-19/14 (Cavi con isolamento reticolato con tensione nominale 450/750 V Parte 14: Cavi per applicazioni con requisiti di alta flessibilità).
- Norma CEI 20-20 (Cavi con isolamento termoplastico con tensione nominale non superiore a 450/750 V).
- Norma CEI 20-107 (Cavi elettrici - Cavi energia con tensione nominale non superiore a 450/750 V (U0/U) Parte 1: Prescrizioni generali)
- Norma CEI 20-107/2-11 (Cavi elettrici - Cavi energia con tensione nominale non superiore a 450/750 V (U0/U) Parte 2-11: Cavi per applicazioni generali - Cavi flessibili con isolamento termoplastico in PVC)
- Norma CEI 20-107/2-21 (Cavi elettrici - Cavi energia con tensione nominale non superiore a 450/750 V (U0/U) Parte 2-11: Cavi per applicazioni generali - Cavi flessibili con isolamento termoplastico in PVC)
- Norma CEI 20-107/2-22 (Cavi elettrici - Cavi energia con tensione nominale non superiore a 450/750 V (U0/U) Parte 2-22: Cavi per applicazioni generali - Cavi cordati ad alta flessibilità con isolamento reticolato elastomerico)
- Norma CEI 20-107/2-31 (Cavi elettrici - Cavi energia con tensione nominale non superiore a 450/750 V (U0/U) Parte 2-31: Cavi per applicazioni generali - Cavi unipolari senza guaina con isolamento termoplastico in PVC)
- Norma CEI 20-107/2-41 (Cavi elettrici - Cavi energia con tensione nominale non superiore a 450/750 V (U0/U) Parte 2-41: Cavi per applicazioni generali - Cavi unipolari con isolamento in gomma siliconica reticolata)
- Norma CEI 20-107/2-42 (Cavi elettrici - Cavi energia con tensione nominale non superiore a 450/750 V (U0/U) Parte 2-42: Cavi per applicazioni generali - Cavi unipolari senza guaina con isolamento reticolato in EVA)
- Norma CEI 20-107/2-71 (Cavi elettrici - Cavi energia con tensione nominale non superiore a 450/750 V (U0/U) Parte 2-71: Cavi per applicazioni generali - Cavi piatti similrame con isolamento termoplastico in PVC)
- Norma CEI 20-107/2-71 (Cavi elettrici - Cavi energia con tensione nominale non superiore a 450/750 V (U0/U) Parte 2-71: Cavi per applicazioni generali - Cavi piatti similrame con isolamento termoplastico in PVC)
- Norma CEI 20-107/3-21 (Cavi elettrici - Cavi energia con tensione nominale non superiore a 450/750 V (U0/U) Parte 3-21: Cavi con particolari caratteristiche di comportamento al fuoco - Cavi flessibili con isolamento reticolato senza alogeni e a bassa emissione di fumi)
- Norma CEI 20-107/3-31 (Cavi elettrici - Cavi energia con tensione nominale non superiore a

450/750 V (U0/U) Parte 3-31: Cavi con particolari caratteristiche di comportamento al fuoco - Cavi unipolari senza guaina con isolamento termoplastico senza alogeni e a bassa emissione di fumi)

- Norma CEI 20-107/3-41 (Cavi elettrici - Cavi energia con tensione nominale non superiore a 450/750 V (U0/U) Parte 3-41: Cavi con particolari caratteristiche di comportamento al fuoco - Cavi unipolari senza guaina con isolamento reticolato senza alogeni e a bassa emissione di fumi)
- Norma CEI 20-21 (Cavi elettrici - Calcolo della portata di corrente).
- Norma CEI 20-22 (Prove d'incendio su cavi elettrici).
- Norma CEI 20-29 (Conduttori per cavi isolati).
- Norma CEI 20-34 (Metodi di prova per materiali isolanti e di guaina dei cavi elettrici).
- Norma CEI 20-35 (Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni d'incendio. Parte 1-1: Prova per la propagazione verticale della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato).
- Norma CEI 20-40 (Guida per l'uso di cavi a bassa tensione).
- Norma CEI 23-3 (Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari).
- Norma CEI 23-9 (Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare).
- Norma CEI 23-12 (Spine e prese per uso industriale).
- Norma CEI 23-26 (Tubi per installazioni elettriche - Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi e accessori).
- Norma CEI 23-42 (Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 1: Prescrizioni generali).
- Norma CEI 23-43 (Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 2-1: Applicabilità delle prescrizioni generali agli interruttori differenziali con funzionamento indipendente dalla tensione di rete).
- Norma CEI 23-44 (Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 1: Prescrizioni generali).
- Norma CEI 23-50 (Spine e prese per usi domestici e similari).
- Norma CEI 23-58 (Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche. Parte 1: Prescrizioni generali).
- Norma CEI 23-80 (Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 1: Prescrizioni generali).
- Norma CEI 23-81 (Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 21: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori).
- Norma CEI 23-82 (Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 22: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori).

- Norma CEI 23-83 (Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 23: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori).
- Norma CEI 23-93 (Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche. Parte 2-1: Sistemi di canali e di condotti per montaggio a parete e a soffitto).
- Norma CEI 23-116 (Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 24: Prescrizioni particolari - Sistemi di tubi interrati).
- Norma CEI 32-1 (Fusibili a tensione non superiore a 1.000 V per corrente alternata e a 1.500 V per corrente continua. Parte 1: Prescrizioni generali).
- Norma CEI 33-8 (Condensatori statici di rifasamento di tipo non autorigenerabile per impianti di energia a corrente alternata con tensione nominale inferiore o uguale a 1000V. Parte 1: Generalità - Prestazioni, prove e valori nominali - Prescrizioni di sicurezza. Guida per l'installazione e l'esercizio).
- Norma CEI 64-8 (Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V c.a. e a 1500 V cc.).
- Norma CEI 70-1 (Gradi di protezione degli involucri).
- Norma CEI 81-3 (Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico)
- Norma CEI 81-10/1 (Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali)
- Norma CEI 81-10/2 (Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio)
- Norma CEI 81-10/3 (Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone)
- Norma CEI 81-10/4 (Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture)
- Norma UNI EN 12464-1 (Luce e illuminazione. Illuminazione dei luoghi di lavoro. Parte 1: luoghi di lavoro interni).
- Norma UNI 1838 (Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza).

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, saranno inoltre conformi:

- alle raccomandazioni ASL/ARPA e ISPESL;
- alle norme e prescrizioni della società distributrice dell'energia elettrica;
- alle norme e prescrizioni del Circolo delle costruzioni Telegrafiche e Telefoniche;
- alle norme e prescrizioni del Comando dei Vigili del Fuoco territorialmente competente;
- alle tabelle di unificazione UNI - CEI - UNEL;
- alle prescrizioni dell'Istituto Italiano per il marchio di Qualità per i materiali e le apparecchiature ammesse all'ottenimento del Marchio;
- ad ogni altra prescrizione, regolamentazione o raccomandazione emanata da eventuali Enti ed applicabile agli impianti elettrici ed alle loro parti componenti;

- alle direttive CEE recepite dalla legislazione nazionale con particolare riferimento alle direttive quadro 89/391 e 92/57.

Il rispetto di norme tecniche, leggi e regolamenti deve essere inteso in modo estensivo, ossia non solo gli impianti nel loro complesso dovranno essere conformi alle suddette norme, leggi eccetera, ma anche tutti i componenti ed i materiali impiegati per la costruzione dovranno essere conformi alle specifiche prescrizioni che li riguardano.

§ 3 LUOGHI E LORO DESTINAZIONE

3.1 Ubicazione e descrizione dell'attività

Oggetto del presente progetto sono le opere di riqualificazione degli impianti elettrici e speciali installati all'interno della centrale termica a servizio del Condominio Residenziale ubicato in Via Frua, 81 - Stoppani, 1 a Saronno (VA).

3.2 Individuazione degli ambienti

Gli ambienti relativi all'attività in oggetto si possono così distinguere:

PIANO INTERRATO

- locale centrale termica

3.3 Classificazione degli ambienti

All'interno della centrale termica saranno installate N°4 caldaie, alimentata a gas metano, ciascuna di potenza nominale pari a 97 kWt. Per una potenza complessiva pari a 388 kWt.

Data l'elevata potenzialità termica, la centrale sarà quindi soggetta al controllo dei Vigili del Fuoco, in quanto rientrerà nell'attività n. **74.2.B - Impianti per la produzione di calore alimentati a combustibile solido, liquido o gassoso con potenzialità superiore a 116 kW: superiore a 350 kW fino a 700 kW**, come previsto dal D.P.R. 151 del 01 / 8 / 2011.

§ 4 SCOPO DEGLI INTERVENTI

Oggetto della seguente specifica tecnica sono le opere per la realizzazione degli impianti elettrici utilizzatori a servizio degli ambienti in oggetto.

Tutte le opere dovranno essere eseguite in rispondenza al dettato delle vigenti Norme emesse dal Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) ai sensi del D.M. 22 gennaio 2008, n. 37, inoltre, per quanto pertinente, dovrà essere garantita la rispondenza al D. Lgs n° 81 del 09/04/08.

L'acquisita rispondenza degli impianti a detta normativa dovrà essere certificata dalla Ditta Esecutrice al termine delle opere in ottemperanza alle leggi di cui sopra, secondo lo schema di cui all'allegato 1 del D.M. 22 gennaio 2008, n. 37.

§ 5 DATI GENERALI

DATI ATTIVITA' CONDOMINIO RESIDENZIALE
Via Frua, 81 – Via Stoppani, 1
20147 Saronno (VA)

TIPO IMPIANTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI A SERVIZIO DELLA
CENTRALE TERMICA IN OGGETTO

DATI DI PROGETTO

POTENZA DI PROGETTO	20	kW
TENSIONE NOMINALE DI PROGETTO	400	V
FREQUENZA	50	Hz
CORRENTE DI CORTO CIRCUITO PRESUNTA	10	kA
SISTEMA DI DISTRIBUZIONE TIPO	TT	

(*) Relativo al punto di fornitura del presente progetto e costituito dall'interruttore generale installato all'interno del quadro elettrico parti comuni.

§ 6 CRITERI DI REALIZZAZIONE

6.1 Generalità

Nella realizzazione dell'impianto elettrico di ogni singolo ambiente, in relazione alla classificazione dello stesso, dovranno essere tassativamente e assolutamente rispettate le prescrizioni della Norma CEI 64-8.

Dovrà essere garantita nelle vie cavi la separazione dei servizi, con particolare riferimento ai conduttori destinati: al trasporto di energia ed a quelli degli impianti di segnalazione ed allarme.

Tutti i conduttori dovranno rispettare rigorosamente il codice dei colori e dovranno essere identificati con anellini plastificati, con dicitura corrispondente sugli schemi. L'identificazione dovrà essere realizzata sempre in corrispondenza delle morsettiere dei quadri e degli utilizzatori e, qualora vi sia difficoltà di identificazione, anche nelle scatole di derivazione.

I colori blu e giallo/verde sono destinati esclusivamente alle funzioni rispettivamente di neutro e di terra dei sistemi di distribuzione energia.

Non è ammessa la nastratura dei conduttori.

Tutti i materiali forniti dovranno essere idonei per l'installazione nei relativi ambienti

Gli impianti e i componenti devono essere realizzati a regola d'arte, conformemente alle prescrizioni della Legge 1 marzo 1968 n. 186; dovranno inoltre essere rispettate le indicazioni del D.M. 22 gennaio 2008, n. 37. Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché, dei loro componenti, devono corrispondere alle norme di Legge e di regolamento vigenti alla data di esecuzione dei lavori ed in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni di Autorità Locali, comprese quelle dei Vigili del Fuoco;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'ENEL o dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica;
- alle prescrizioni e indicazioni della TELECOM;
- alle norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).

Le opere di installazione dovranno essere tali da garantire un ottimo funzionamento dell'impianto, una soddisfacente affidabilità e una minima manutenzione dello stesso.

Tutti i materiali devono essere della migliore qualità commercialmente esistente e devono rispondere alla normativa vigente, per quanto di pertinenza. In particolare devono essere adottati esclusivamente materiali con il Marchio IMQ oppure materiali con certificato e marchio di omologazione specifici, per i componenti reperibili con tali approvazioni oppure, infine, con certificazione e marchio di Enti autorizzati italiani o esteri, per quei componenti per i quali fossero richieste determinate certificazioni, quali ad esempio per le apparecchiature in doppio isolamento.

L'esecuzione a regola d'arte e la scelta di materiali di ottima qualità sono fattori indispensabili per l'affidabilità e la sicurezza di esercizio dell'impianto stesso, che rappresenta uno degli obiettivi fondamentali. Per questa ragione, gli apparecchi e materiali impiegati devono essere idonei alle sollecitazioni, di qualsiasi natura esse siano, che possono prodursi nel normale esercizio dell'impianto.

Sui documenti di progetto sono indicate, generalmente, caratteristiche, prestazioni e proporzionamento dei componenti. Questo dimensionamento deve comunque essere verificato dall'impresa Esecutrice in funzione della specifica componentistica adottata; sull'impresa Esecutrice ricade l'intera responsabilità dell'impianto in ordine all'ottenimento degli obiettivi di progetto.

Le parti attive dei Componenti devono essere protette contro il contatto diretto tramite isolamento inamovibile o involucro protettivo, che assicuri un grado di protezione $\geq$ IPXXB come previsto dalla Norma CEI 64-8 all'art. 412.2.1. Sui piani orizzontali a portata di mano deve essere garantito il grado minimo IPXXD, come previsto della Norma 64-8 all'art. 412.2.2.

I componenti dell'impianto non devono in alcun modo essere potenziale fonte propagazione o, peggio, di innesco di incendio.

6.2 Impianto di terra

Le opere non interesseranno l'impianto di dispersione, in quanto si usufruirà di quello condominiale esistente.

L'impianto dovrà comunque soddisfare alle prescrizioni delle vigenti norme di buona tecnica individuabili nella Norma CEI 11-1, Guida CEI 11-37, in particolare dovrà comprendere:

- i dispersori di terra, costituiti da uno o più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno e che realizzano il collegamento elettrico con la terra;
- il conduttore di terra, non in intimo contatto con il terreno destinato a collegare i dispersori fra loro e al collettore (o nodo) principale di terra.
- il collettore (o nodo) principale di terra nel quale confluiscono i conduttori di terra, di protezione, di equipotenzialità
- il conduttore di protezione che parte dal collettore di terra, arriva in ogni impianto e deve essere collegato a tutte le prese a spina o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche comunque accessibili.
- il conduttore equipotenziale, avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o masse estranee.

All'impianto di terra dovranno essere collegati:

- le strutture metalliche di tutti i quadri elettrici
- le colonne montanti dell'acqua
- le colonne montanti del gas
- le colonne montanti dell'impianto di riscaldamento
- i conduttori equipotenziali
- le parti metalliche dei corpi illuminanti

- i poli di terra delle prese a spina
- le parti accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori normalmente non in tensione, ma che per difetto di isolamento o per altre cause potrebbero trovarsi a tensione pericolosa

Sarà compito dell'installatore, all'atto dell'esecuzione delle opere elettriche, effettuare la distribuzione della rete di terra a tutte le masse e masse estranee presenti.

All'interno della centrale termica sarà realizzato un collettore di terra, connesso all'impianto di terra a servizio dell'attività, al quale saranno attestati i conduttori equipotenziali.

Inoltre, all'interno del quadro di distribuzione a servizio degli impianti di centrale termica si realizzerà una barra di terra in rame alla quale sarà attestato il conduttore di protezione facente parte della linea di alimentazione del quadro (o il montante di terra principale se non appartenente alla linea di alimentazione) ed anche i conduttori di protezione appartenenti alle linee elettriche derivate dal quadro.

6.2.1 Dimensionamento dei conduttori di protezione

La sezione del conduttore di protezione è stata definita in base alla regola di cui all'art. 543.1.2 della Norma 64-8.

Tutti gli utilizzatori con isolamento di classe I dovranno essere collegati all'impianto di terra, con cavi di protezione in rame di tipo H07V-K giallo/verde con sezione pari a quella di fase, per sezioni fino a 16 mm² e pari alla metà della sezione di fase, ma con un minimo di 16 mm², per sezioni maggiori.

Se nell'impianto dovessero esistere apparecchiature in doppio isolamento, queste non dovranno in alcun modo essere connesse a terra, così come le eventuali parti metalliche sulle quali sono installate, a condizione che anche l'alimentazione sia realizzata in modo tale da non diminuire il livello di isolamento.

6.2.2 Dimensionamento dei conduttori equipotenziali principali

Questi collegamenti riguardano tutte le masse estranee e i sistemi di tubazioni che dovessero transitare all'interno della struttura e che potrebbero introdurre potenziali diversi.

I conduttori saranno realizzati in corda di rame isolato di sezione non inferiore a 6 mm², in accordo con quanto stabilito dall'art. 547.1.1 della Norma CEI 64 8.

6.2.3 Dimensionamento dei conduttori equipotenziali supplementari

I conduttori equipotenziali supplementari che colleghino due masse devono avere una sezione non inferiore a quella del più piccolo conduttore di protezione collegato a queste masse. Un conduttore equipotenziale supplementare che connette una massa a una massa estranea deve avere una sezione non inferiore alla metà della sezione del corrispondente conduttore di protezione. (art. 547.1.2 Norma CEI 64 8).

6.3 Fornitura energia e distribuzione elettrica

Ai fini del presente progetto verrà considerato come “punto di fornitura”, relativo agli impianti a progetto, l’interruttore di protezione generale “Esistente” a protezione del quadro elettrico di Centrale installato all’interno del quadro elettrico parti comuni QE01 esistente.

A tale interruttore verrà attestata la nuova linea di alimentazione del quadro di centrale termica (QECT), dal quale sarà derivata tutta la distribuzione luce ed F.M. a servizio del locale.

Al quadro elettrico QECT faranno capo tutte le alimentazioni riportate nello schema elettrico unifilare di progetto (ES01).

L’interruttore generale “Centrale termica” installato nel quadro QE01 è equipaggiato di relè differenziale e di dispositivo di apertura per situazioni emergenza mediante bobina a lancio di corrente.

In prossimità dell’accesso alla centrale termica, in posizione facilmente e sicuramente individuabile ed accessibile, è installato il pulsante per il sezionamento di sicurezza.

Il pulsante, di tipo NA, sarà installato in custodia con portello frangibile in vetro con grado di protezione IP55.

Accanto al pulsante sarà posto un cartello in lamiera serigrafata o plastica incisa a pantografo, con chiare istruzioni sulla funzione e l’uso.

6.4 Distribuzione elettrica all’interno della centrale termica

6.4.1 Generalità

Come indicato al precedente punto 3.2 “Classificazione degli ambienti”, la centrale termica da considerarsi a maggior rischio in caso di incendio secondo quanto indicato nella Norma CEI 64-8, parte 7, Sezione 751.

Pertanto, nell’esecuzione degli impianti elettrici dovranno essere rispettate, per quanto di pertinenza, tutte le prescrizioni riportate in tale Norma, con particolare riferimento a quanto di seguito riportato.

6.4.1.1 Condutture

Le condutture, comprese quelle che transitano solamente, dovranno essere realizzate in uno dei seguenti modi:

- Gruppo 1: condutture che strutturalmente non possono né innescare né propagare l’incendio, cioè:
 - condutture di qualsiasi tipo incassate in strutture non combustibili;
 - condutture realizzate mediante cavi in tubi protettivi e canali metallici, con grado di protezione almeno IP 4X;
 - condutture realizzate con cavi ad isolamento minerale aventi la guaina tubolare metallica continua senza saldatura che svolge la funzione di conduttore di protezione e sprovvisti all’esterno di guaina non metallica.

Per le condutture appartenenti a questo gruppo non dovranno essere presi ulteriori provvedimenti contro l'innesco o la propagazione dell'incendio.

- Gruppo 2: condutture che non possono innescare, ma possono propagare l'incendio, cioè:
 - condutture realizzate con cavi multipolari muniti di conduttore di protezione concentrico.
 - condutture realizzate con cavi ad isolamento minerale aventi la guaina tubolare metallica continua senza saldatura che svolge la funzione di conduttore di protezione e provvisti all'esterno di guaina non metallica.
 - condutture realizzate con cavi aventi schermi sulle singole anime che svolgono la funzione di conduttori di protezione.
- Gruppo 3: condutture senza particolari requisiti, che possono innescare e propagare l'incendio, cioè:
 - condutture diverse da quelle dei gruppi 1 e 2, realizzate con cavi multipolari provvisti di conduttore di protezione.
 - condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari sprovvisti di conduttore di protezione, contenuti in tubi e/o canali metallici senza particolare grado di protezione (ovvero passarelle metalliche); in questo caso la funzione di conduttore di protezione può essere svolta dai contenitori stessi o da un conduttore (nudo od isolato) contenuto al loro interno.
 - condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari sprovvisti di conduttore di protezione, contenuti in tubi protettivi e/o canali non metallici, installati a vista, chiusi e con grado di protezione minimo IP 4X.
 - Binari elettrificati e condotti sbarre.

Per le condutture appartenenti a questo gruppo al fine di impedire l'innesco dell'incendio, i circuiti (ad eccezione di quelli di sicurezza e di quelli posti in involucri aventi grado di protezione minimo IP 4X) dovranno essere protetti con interruttore differenziale avente corrente nominale di intervento non superiore a 0,3 A (eventualmente anche ad intervento ritardato); eventualmente, per esigenze di continuità di servizio, sarà possibile impiegare un interruttore differenziale avente corrente nominale di intervento non superiore a 1 A (eventualmente anche ad intervento ritardato).

Per le condutture appartenenti al Gruppo 2 ed al Gruppo 3:

- al fine di impedire la propagazione dell'incendio, i cavi dovranno essere del tipo “non propaganti la fiamma” in conformità della Norma CEI 20-35, se saranno installati individualmente o se saranno distanziati tra loro di almeno 25 cm, mentre dovranno essere del tipo “non propaganti l'incendio” in conformità alla Norma CEI. 20-22, se saranno installati in fascio;
- si dovrà inoltre valutare il rischio nei riguardi dei fumi e dei gas tossici e corrosivi in relazione alla particolarità del tipo di installazione e dell'entità del danno probabile nei confronti di cose e/o persone, al fine di adottare opportuni provvedimenti: a tal fine sono considerati adatti i cavi senza alogeni (LS0H) rispondenti alle norme CEI EN 50266 (CEI 20-22), CEI EN 50267 e CEI EN 50268 (CEI 20-37) per quanto riguarda le prove.

Le condutture elettriche che attraverseranno le vie d'uscita di sicurezza, indipendentemente dal gruppo a cui esse appartengono, non dovranno costituire ostacolo al deflusso delle persone e preferibilmente non saranno a portata di mano; se saranno a portata di mano, dovranno essere poste entro involucri o dietro barriere che non creino intralci al deflusso e che costituiscano una buona protezione contro i danneggiamenti meccanici prevedibili durante l'evacuazione.

6.4.1.2 Componenti dell'impianto elettrico

I componenti elettrici saranno limitati a quelli necessari per l'uso negli ambienti in oggetto, ad esclusione delle condutture che potranno anche transitare.

Nel sistema di vie d'uscita non saranno installati componenti elettrici contenenti fluidi infiammabili, ad esclusione dei condensatori ausiliari incorporati negli apparecchi.

I componenti elettrici che potranno raggiungere temperature superficiali tali da poter innescare l'incendio nei materiali adiacenti saranno installati in uno dei seguenti modi:

- su od entro elementi costituiti da materiali che resistano a tali temperature e che abbiano una bassa conducibilità termica;
- dietro schermi termicamente isolanti che resistano a tali temperature e che abbiano una bassa conducibilità termica;
- ad una distanza sufficiente da permettere un'adeguata dissipazione del calore per evitare che tali temperature possano avere effetti termici dannosi sui materiali la cui conservazione potrebbe venire compromessa da tali temperature, utilizzando supporti di bassa conducibilità termica.

I componenti elettrici che nel loro funzionamento ordinario potranno produrre archi o scintille saranno racchiusi in custodie aventi grado di protezione minimo IP 4X e resistenti agli archi.

I componenti elettrici fissi che presentino effetti di focalizzazione o di concentrazione di calore saranno distanziati da qualsiasi oggetto fisso o da qualsiasi elemento dell'edificio, in modo tale che questi oggetti od elementi non possano essere sottoposti, in condizioni ordinarie, a temperature pericolose.

In presenza di componenti elettrici installati nello stesso locale contenenti liquido infiammabile in quantità significativa (uguale o maggiore di 25 litri), si prenderanno precauzioni per evitare che il liquido in fiamme ed i prodotti di combustione del liquido stesso (fiamme, fumo, gas tossici) si propaghino alle altre parti dell'edificio.

Tutti i componenti installati a vista (a parete o a soffitto), per i quali non esistono le relative norme CEI di prodotto dovranno garantire:

- idonea resistenza al riscaldamento in funzionamento ordinario (superamento della prova in stufa per 60 minuti a 70 °C, secondo CEI EN 60068-2-2);
- idonea attitudine a non innescare incendi in caso di riscaldamento eccessivo dovuto a guasti (superamento della prova la filo incandescente a 650°)

Saranno realizzate idonee barriere tagliafiamma in tutti gli attraversamenti di solai o pareti che delimiteranno il compartimento antincendio. Le barriere tagliafiamma avranno caratteristiche di

resistenza al fuoco almeno pari a quelle richieste per gli elementi costruttivi del solaio o parete in cui saranno installate.

I componenti elettrici saranno ubicati o protetti in modo da non essere soggetti allo stillicidio di eventuali combustibili liquidi.

6.4.1.3 Dispositivi di protezione, sezionamento e di comando

Negli ambienti nei quali sarà consentito l'accesso e la presenza del pubblico, i dispositivi di manovra, controllo e protezione, fatta eccezione per quelli destinati a facilitare l'evacuazione, saranno posti in luoghi accessibili solo dal personale addetto o posti entro involucri apribili con chiave o attrezzo.

6.4.1.3 Prese a spina

Le prese a spina dovranno avere grado di protezione almeno IP 4X

6.4.1.4 Lampade ed apparecchi di illuminazione

Gli apparecchi di illuminazione garantiranno grado di protezione non inferiore ad IP 4X.

Gli apparecchi di illuminazione saranno mantenuti ad adeguata distanza dagli oggetti illuminati, se questi ultimi sono combustibili, ed in particolare (salvo diverse prescrizioni dei costruttori) per i faretti ed i piccoli proiettori tale distanza sarà pari ad almeno:

- 0,5 m per lampade con potenza fino a 100 W
- 0,8 m per lampade con potenza compresa tra 100 e 300 W
- 1m per lampade con potenza compresa tra 300 e 500 W

Gli apparecchi di illuminazione con lampade ad alogeni (salvo quelli alimentati da circuiti SELV) e quelli con lampade ad alogenuri dovranno essere di tipo con schermo di sicurezza per la lampada e con proprio dispositivo contro le sovracorrenti.

6.4.1.5 Prescrizioni aggiuntive per impianti elettrici nei luoghi a maggior rischio in caso d'incendio di tipo C

Nei luoghi a maggior rischio in caso d'incendio di tipo C si applicano le seguenti regole supplementari oltre a quelle indicate precedentemente:

È richiesto un grado di protezione almeno IP4X per:

- i componenti dell'impianto elettrico;
- i motori elettrici, limitatamente alla morsettiera e all'eventuale collettore (per il resto del motore è sufficiente il grado di protezione IP2X);
- gli apparecchi d'illuminazione (il grado di protezione IP4X si applica nei confronti delle parti attive e non delle lampade, le quali possono essere quindi accessibili).

A differenza il grado di protezione IP4X non si applica a:

- - interrutti di comando del circuito luce e dispositivi similari;
- interruttori automatici di corrente nominale fino a 16A e potere di interruzione fino a 3kA;
- prese a spina di uso domestico e similare.

I dispositivi di protezione contro il sovraccarico dei motori non devono essere a riarmo automatico, a meno che il motore non sia costantemente presidiato o munito di protezione di sovratemperatura. Ciò ad evitare che successive richiusure del dispositivo di protezione, che si raffredda prima del motore, determini un progressivo riscaldamento del motore.

Per quanto riguarda gli apparecchi di illuminazione, occorre rilevare che negli ambienti in cui sono presenti polveri combustibili la polvere può accumularsi sugli apparecchi stessi. Pertanto, è necessario installare apparecchi di illuminazione a temperatura superficiale limitata.

Nei casi particolari in cui le sostanze combustibili occupano un volume ben definito, prevedibile e controllato, le regole per i locali MARCI si applicano soltanto nei volumi circostante il materiale combustibile, così delimitato:

- 1,5 m in orizzontale, in tutte le direzioni (non oltre le pareti);
- 1,5 m in verticale verso il basso (non oltre il pavimento);
- 3 m in verticale verso l'alto (non oltre il soffitto).

6.4.2 Distribuzione FM e Luce

La distribuzione elettrica all'interno del locale sarà derivata dal quadro QECT.

All'interno dell'ambiente si realizzerà una distribuzione elettrica di tipo "a vista", con le linee elettriche che potranno essere poste in opera:

- in tubazioni metalliche ed in PVC rigido serie pesante conformi alle Norme CEI 23-39 e CEI 23-81;
- in tubazioni in PVC pieghevole conformi alla Norma CEI 23-82;
- in tubazioni in PVC flessibile conformi alla Norma CEI 23-83;

Nella realizzazione degli impianti elettrici, il grado di protezione sarà minimo:

- IP 44 - per le apparecchiature elettriche (motori elettrici, elettrovalvole, interruttori, corpi illuminanti, contattori, relè, fusibili, lampadine, morsettiere).
- IP 42 - per i quadri elettrici purché installati ad almeno 0,5 m dal pavimento e dal soffitto.
- IP 40 - per i conduttori elettrici.

I tubi impiegati per la distribuzione "a vista" saranno in PVC rigido della serie pesante, filettabile, conformi alle Norme CEI 23-81.

La lunghezza e le dimensioni delle tubazioni saranno tali da assicurare una agevole sfilabilità dei conduttori; in ogni caso, il diametro interno delle tubazioni sarà non inferiore a 1,3 volte il diametro

del cerchio circoscrivente il/i conduttori contenuti, con un minimo di 16 mm. Inoltre la superficie del tubo dovrà essere sufficientemente liscia perché l'infilaggio dei conduttori non danneggi la guaina isolante

Qualora vi sia da convogliare un numero rilevante di linee potrà essere impiegata, in luogo di più tubi, un canale portacavi in lamiera zincata (o una passerella a filo in acciaio), posato ad una altezza minima di 2,5 m dal pavimento.

Nella posa delle tubazioni, le giunzioni e le derivazioni delle condutture saranno eseguite solamente all'interno di cassette di derivazione, mediante morsetti di sezione adeguata alla sezione delle condutture ed alle correnti transitanti e che garantiscano un grado di protezione IP 2X a scatola aperta.

Le curve delle tubazioni posate "a vista" saranno eseguite con le apposite macchine piegatubi, con ampio raggio di curvatura, non inferiore ad almeno 6 volte il diametro esterno del tubo, oppure con l'impiego di idonei accessori.

Sarà installato un giunto o una cassetta di infilaggio ogni 13-15 m max. In ogni caso, quando tra due punti di infilaggio, ci saranno più di 2 curve, occorrerà prevedere cassette o giunti indipendentemente dalla lunghezza della tratta.

Nei tratti "a vista", i tubi saranno fissati con appositi sostegni disposti a distanza opportuna ed applicati alle strutture per mezzo di tasselli ad espansione.

Gli accessori e il cassettame saranno autoestinguenti, garantendo un grado di protezione IP 44 o superiore ed una resistenza meccanica agli urti ≥ 6 J.

L'ingresso dei conduttori non intubati nelle cassette di transito e di derivazione sarà sempre seguito a mezzo di appositi raccordi pressacavo.

Tutti i cavi e i conduttori impiegati nell'impianto saranno di costruzione di primaria casa, rispondenti alle norme costruttive stabilite dal CEI, alle norme dimensionali stabilite dall'UNEL e dotati di Marchio Italiano di Qualità.

Sarà evitato l'impiego di conduttori isolati singolarmente o facenti parti di cavi multipolari, con sezione inferiore a:

- 2,5 mm² per i conduttori di potenza alimentanti macchine, motori o prese indipendentemente dalla potenza di questi.
- 1,5 mm² per tutti gli altri conduttori dei circuiti di illuminazione, comandi, segnalazioni o altri impianti a tensione ridotta.

Nella scelta dei colori dei conduttori e delle fasi e dei diversi circuiti sarà tenuto conto di quanto prescritto dall'UNEL.

Nelle cassette di derivazione e nei quadri, i conduttori saranno identificati da terminali in materiale plastico colorato o da fascette numerate per contraddistinguere i vari circuiti e la funzione di ogni conduttore.

Nell'impianto in oggetto i conduttori impiegati saranno esclusivamente dei tipi:

- cavi unipolari o multipolari con isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità g16 e con guaina in PVC speciale di qualità R16, tipo FG16OR16 - 0,6/1 kV;

- cavi unipolari senza guaina con isolante in PVC di qualità S17, tipo FS17 - 450/750 V, per la posa in involucri aventi grado di protezione $IP \geq 4X$.

L'esecuzione della posa dei conduttori dovrà risultare tale da garantire il perfetto funzionamento degli impianti e da permettere una idonea ventilazione dei conduttori. Ad installazione ultimata, gli impianti dovranno anche presentare un aspetto ed una disposizione ordinati.

Sarà evitata ogni giunzione diritta sui cavi, i quali dovranno essere tagliati nella lunghezza adatta ad ogni singola applicazione. Saranno ammesse giunzioni diritte solamente per condutture in cui le tratte senza interruzioni superino in lunghezza le pezzature commerciali allestite dai fabbricanti.

All'interno dell'ambiente potranno essere installati dei quadri presa contenenti sia prese CEE 3P+T da 16 A che prese CEE 2P+T da 16 A, tutte comunque con grado di protezione minimo IP 44. Nel caso in cui le linee di alimentazione dei quadri presa siano attestate ad apparecchiature di protezione aventi correnti nominale superiore a 16 A, le prese dovranno essere di tipo con fusibili o, in alternativa, all'interno degli stessi quadri presa dovranno essere installate anche le corrispondenti apparecchiature di protezione.

Per l'illuminazione del locale si utilizzeranno armature stagne a LED. L'accensione dei corpi illuminanti avverrà mediante comando singolo interrotto.

Il sistema di distribuzione elettrica sarà completo di tutti i raccordi e gli accessori necessari per il corretto funzionamento e dovrà essere tale da garantire il grado di protezione richiesto per gli ambienti in cui verrà installato.

All'interno della centrale termica verrà installato un sistema di rilevazione delle perdite di gas con livello di soglia di allarme posto ad una concentrazione inferiore al limite di esplosibilità. Il dispositivo di controllo agirà direttamente, con un comando a sicurezza positiva, sul circuito di alimentazione della elettrovalvola generale di intercettazione del gas.

6.4.3 Impianto di illuminazione di emergenza

All'interno della centrale termica si realizzerà un impianto di illuminazione di sicurezza mediante apparecchi di illuminazione autonomi dotati di lampada, batteria, e dispositivi di prova e segnalazione.

Funzioni degli apparecchi di illuminazione di sicurezza sono:

- identificazione delle vie di esodo: assicurare l'individuazione delle vie di esodo e il loro sicuro utilizzo;

Inoltre, tali apparecchi assolveranno la funzione di individuazione del quadro di caldaia QECT in caso lavori di manutenzione.

La distribuzione sarà realizzata a vista, mediante tubazione di PVC rigido serie pesante, conforme alle norme CEI 23.81 e UNEL 37118-72.

Il sistema di distribuzione elettrica per l'illuminazione d'emergenza dovrà essere completo di tutti i raccordi e gli accessori necessari per il corretto funzionamento e dovrà essere tale da garantire il grado di protezione richiesto per gli ambienti in cui verrà installato.

§ 7 CRITERI DI SICUREZZA ELETTRICA

7.1 Sezionamento

L'impianto è stato progettato prevedendo opportuni apparecchi in grado di realizzare il sezionamento elettrico ai sensi di quanto prescritto dalla sezione 46 della Norma CEI 64-8/4.

Tali dispositivi sono indicati negli schemi elettrici di progetto. Si ricordano tuttavia alcune disposizioni di carattere generale utili ai fini installativi.

Nel caso in oggetto (sistema TT) il conduttore neutro deve essere considerato come un conduttore attivo e pertanto deve sempre essere sezionato. Il sezionamento dovrà essere realizzato sui singoli circuiti terminali oppure su gruppi di circuiti secondo quanto descritto negli schemi elettrici.

I dispositivi di sezionamento dovranno tassativamente essere conformi ai requisiti di cui all'articolo 537.2 della Norma CEI 64-8/5.

Tra essi si ricordano, a semplice titolo informativo, i seguenti:

- la posizione di aperto del sezionatore deve essere visibile;
- deve essere impedita la richiusura accidentale;
- se necessario, devono essere previsti opportuni dispositivi (ad esempio lucchetti) che impediscano la richiusura non autorizzata durante lavori di manutenzione;
- su circuiti multipolari è vietato l'uso di sezionatori unipolari affiancati.

Si ricorda che non sono ammessi per il sezionamento dispositivi a semiconduttore.

Sono invece idonei apparecchi conformi alla Norma CEI 17-11 oppure interruttori conformi alla Norma CEI 23-3.

7.2 Protezione contro le tensioni di contatto diretto

La protezione delle tensioni di contatto diretto sarà effettuato prevedendo innanzitutto adeguati isolamenti per tutte le parti in tensione, comprese le parti d'impianto di categoria 0 (servizi segnalazioni – telefoni – TVCC – ecc.) e racchiudendo le parti attive degli impianti, nonché le giunzioni e le morsettiere, entro apposite custodie.

Le custodie saranno in metallo o in materiale plastico non propagante la fiamma. Il grado di protezione delle custodie (involucri dei quadri elettrici, scatole di derivazione, custodie interruttori - prese, ecc.) sarà minimo:

- IP 55 per posa all'esterno
- IP 44 per posa all'interno

N.B. Per realizzare l'accoppiamento di parti, nel rispetto del prescritto grado di protezione saranno impiegati idonei accessori.

Non saranno in alcun caso ammesse protezioni effettuate mediante distanziamento o interposizione di ostacoli.

7.3 Protezione contro i contatti indiretti

Devono essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse). All'impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

Tale protezione dovrà essere realizzata in conformità alle prescrizioni della Norma CEI 64-8/4 art. 413 e 481.3 esclusivamente secondo le modalità:

- mediante interruzione automatica dell'alimentazione;
- mediante componenti di Classe II o con isolamento equivalente

Tutti i componenti di Classe II dovranno essere accompagnati da certificazione oppure essere marchiati dal costruttore.

Il sistema di distribuzione è di tipo T-T; pertanto, ai fini della protezione contro i contatti indiretti mediante interruzione dell'alimentazione saranno impiegati dispositivi di protezione a corrente differenziale.

Ai fini della protezione contro i contatti indiretti sarà allora garantita la relazione

$$R_E \bullet I_{dn} < 50$$

Dove:

- R_E è resistenza del dispersore, in ohm;
- I_{dn} è la corrente differenziale nominale dell'interruttore differenziale di protezione.

7.4 Protezione delle condutture contro le sovracorrenti

Tutte le condutture saranno protette dai sovraccarichi, comprese quelle che alimentano eventuali utilizzatori termici o apparecchi d'illuminazione, con la sola esclusione dei circuiti la cui interruzione potrebbe dar luogo a pericolo per le persone.

I dispositivi di protezione dovranno essere caratterizzati da una corrente convenzionale di funzionamento (I_f) non superiore a 1,45 volte la portata dei conduttori ad essi attestati (I_z).

Inoltre la corrente nominale dei dispositivi di protezione deve essere compresa tra la corrente di impiego del circuito (I_b) e la portata delle condutture protette (I_z).

Dovranno pertanto essere verificate le seguenti relazioni:

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

Per gli interruttori automatici, rispondenti alle norme CEI 17-5 e CEI 23-3, la prima delle due relazioni scritte sopra è sempre soddisfatta e pertanto l'unica condizione da rispettare risulta essere $I_b \leq I_n \leq I_z$.

Nel caso in cui la protezione sia affidata a fusibili, la combinazione delle due condizioni sopra riportate determina la necessità di soddisfare la relazione $I_b \leq I_n \leq 0,906 \cdot I_z$.

Tutte le condutture saranno protette contro i corto circuiti, con la sola esclusione dei circuiti di misura amperometrica.

Gli interruttori automatici dovranno soddisfare anche le seguenti condizioni:

- avranno potere di interruzione uguale o superiore alla corrente di corto circuito (I_{cc}) presunta nel punto di installazione;
- il valore minimo della corrente di corto circuito a fine linea produrrà l'apertura dell'interruttore entro 5 secondi;
- l'impulso termico lasciato transitare dall'interruttore, per i valori minimo e massimo della corrente di corto circuito, dovrà essere sopportabile dalla conduttura in relazione alla sezione e al tipo di isolamento.

Per la verifica del potere di interruzione, si riterranno valide le informazioni fornite dal costruttore degli interruttori, salvo la possibilità di richiedere i relativi certificati di collaudo.

La corrente di corto circuito (I_{cc}) nel punto di installazione dell'interruttore sarà quella permanente, calcolata con le usuali formule di elettrotecnica, ritenendo trascurabile l'effetto delle reattanze transitorie, e quindi delle componenti unidirezionali, ai fini delle sollecitazioni termiche.

La verifica di tenuta all'impulso termico sarà fatta verificando la relazione

$$I^2 t < K^2 S^2 \quad (\text{CEI 64-8})$$

dove:

- $I^2 t$ è l'integrale di Joule, per la durata del corto circuito, della corrente lasciata transitare dell'interruttore, in $A^2 s$
- K è un coefficiente che tiene conto della natura del conduttore e del materiale isolante (CEI 11-17 art. 2.2.02)
- S è la sezione del conduttore, in mm^2

L'integrale di Joule sarà rilevato dalle curve caratteristiche dell'interruttore, per i valori minimo (I_{ccm}) e massimo (I_{ccM}) della corrente di corto circuito.

In mancanza di queste curve caratteristiche, il valore dell'integrale di Joule sarà calcolato considerando, per "t", il tempo di intervento dell'interruttore corrispondente alle stesse correnti di corto circuito.

Nelle verifiche delle protezioni dei sovraccarichi e dei corto circuiti delle condutture, si terrà conto della sezione più piccola delle condutture a valle del dispositivo di protezione.

§ 8 COLLAUDO

La ditta installatrice, in sede di collaudo dovrà accertare che gli impianti ed i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, siano in tutto corrispondenti a quanto precisato nel presente progetto, tenuto conto di eventuali modifiche concordate nel corso dell'esecuzione dei lavori.

Ad impianto ultimato si deve provvedere alle seguenti verifiche di collaudo:

- rispondenza delle disposizioni di legge;
- rispondenza delle prescrizioni dei Vigili del Fuoco;
- rispondenza a prescrizioni particolari concordate in sede di offerta;
- rispondenze alle norme CEI relative al tipo di impianto, come di seguito descritto.

In particolare, occorrerà verificare:

- a) che siano osservate le norme tecniche generali
- b) che gli impianti e i lavori siano corrispondenti a tutte le richieste ed alle preventive indicazioni purché non siano state concordate delle modifiche in sede di aggiudicazione dell'appalto o nel corso dell'esecuzione dei lavori;
- c) che gli impianti e i lavori siano in tutto corrispondenti alle indicazioni contenute nel progetto, purché non siano state concordate delle modifiche in sede di aggiudicazione dell'appalto o nel corso dell'esecuzione dei lavori;
- d) che gli impianti e i lavori corrispondano inoltre a tutte quelle eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'appalto o nel corso dell'esecuzione dei lavori;
- e) che i materiali impiegati nell'esecuzione degli impianti, dei quali siano stati presentati i campioni, siano corrispondenti ai campioni stessi. Dovranno inoltre ripetersi i controlli prescritti per la verifica provvisoria e si dovrà redigere l'apposito verbale del collaudo definitivo.

§ 9 ALLEGATI DA POSSEDERE

Ad ultimazione dei lavori, l'impresa installatrice dovrà consegnare:

- certificati di verifica e collaudi delle macchine e delle apparecchiature utilizzate nella realizzazione degli impianti, per i quali tali certificati sono richiesti dalle vigenti Norme di Legge;
- tutti gli elaborati tecnici relativi alle opere eseguite;
- i disegni e gli schemi degli impianti eseguiti, rappresentanti lo stato di fatto al momento della consegna degli impianti e aggiornati secondo le variazioni eventualmente apportate nel corso dei lavori;
- se necessario e ove esistenti, i libretti con le norme d'uso e manutenzione delle apparecchiature installate;
- la dichiarazione di conformità, ai sensi dell'art. 7 del D.M. 22 gennaio 2008, n. 37, redatta secondo lo schema di cui all'allegato 1 dello stesso D.M.

§ 10 MANUTENZIONE

Gli impianti elettrici dovranno essere controllati regolarmente ad intervallo di tempo prestabilito, come di seguito specificato.

I risultati delle relative verifiche dovranno essere trascritti su un apposito registro a firma dell'esecutore responsabile.

Ad intervalli non superiori a un anno:

- Verifica del funzionamento delle apparecchiature per alimentazione dei servizi di sicurezza e riserva.
- Verifica dell'efficienza del funzionamento elettrico dei dispositivi a corrente differenziale

Ad intervalli non superiori a tre anni:

- Verifica dell'efficienza dell'impianto di terra.
- Misura della resistenza di isolamento degli impianti

IL COMMITTENTE

IL PROGETTISTA

Dot. Per. Ind. Demetrio Nucara

