






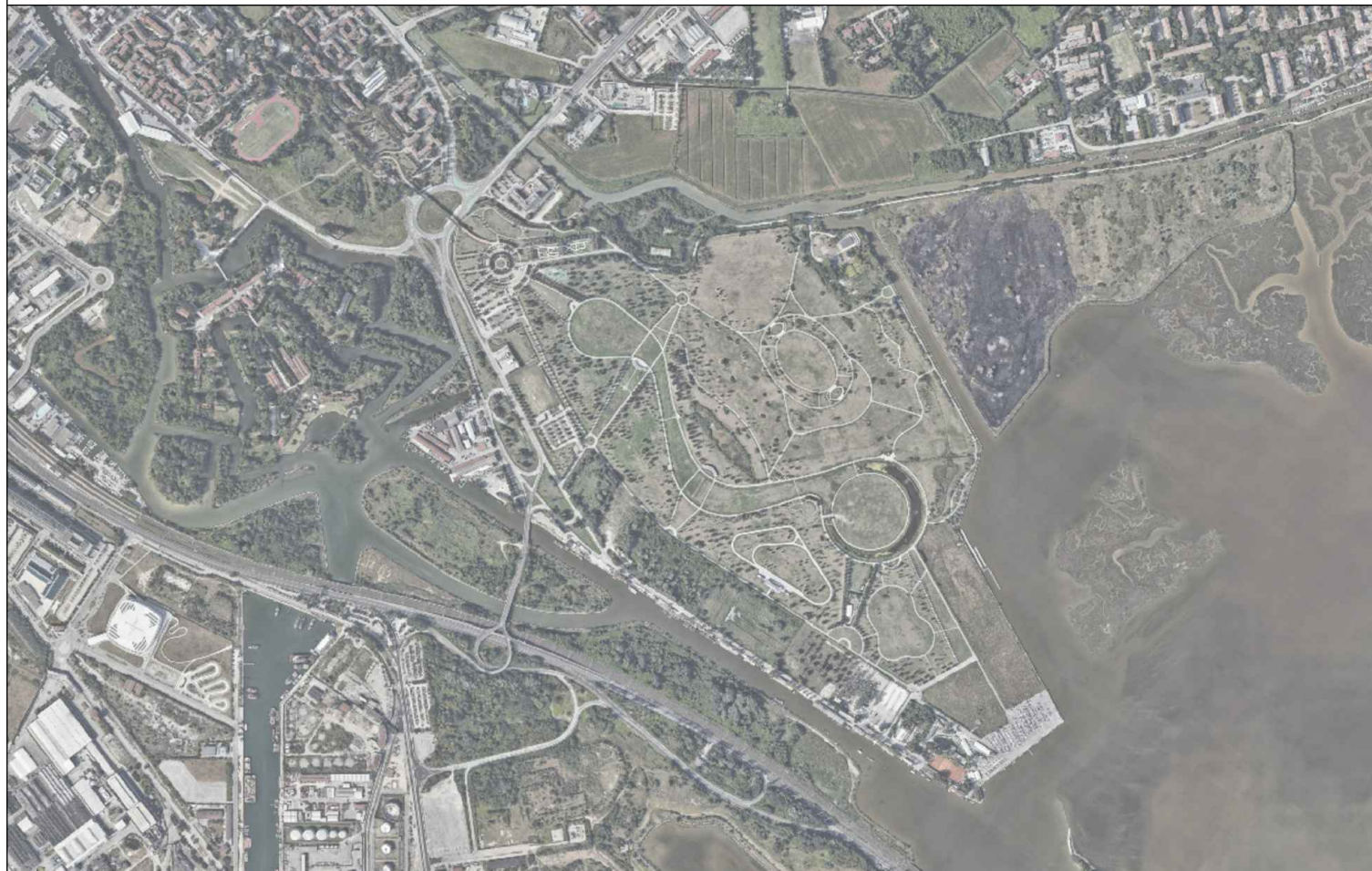
 <i>Agenzia per la Coesione Territoriale</i>		PATTO PER LO SVILUPPO PER LA CITTA' DI VENEZIA Delibera CIPE 56/2016 (17A02402) G.U.n.79 del 4.4.2017 Fondo per lo Sviluppo e la Coesione FSC 2014-2020	 FSC Fondo per lo Sviluppo e la Coesione	 Città metropolitana di Venezia	
 DIREZIONE LAVORI PUBBLICI Settore Edilizia Comunale e Scolastica Servizio Edilizia Sportiva, Magistratura e Sedi Terraferma	Area : Punta S.Giuliano Progetto : CI 14236 - 2.8.1. Rafforzamento azione P.A. - Ambiente e Territorio. Aree verdi parco S. Giuliano: Riordino del Polo Nautico ed opere complementari R.U.P. : arch. Silvia Loreto Tavola : RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA - IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI			Elab.: <h1>RSE</h1> Rev.: 00	
	Codice	Progetto	Data		Scala
	14236	Esecutivo	Novembre 2019		
Progettisti: dott.urb. Aldo Menegazzi arch. Martina Guermani	Progetto strutture:  AI Progetti Architettura Ingegneria s.c. ing. Valentina Corras	Progetto impianti elettrici e termotecnici e speciali:  TFE Ingegneria srl ing. Zeffirino Tommasin 	Relazioni specialistiche, rilievi, service grafico, computazioni, capitolati e contratti: ing. Filippo Ponchio		



CITTA' DI VENEZIA
DIREZIONE LAVORI PUBBLICI

Settore Edilizia Comunale e Scolastica
Servizio Edilizia Sportiva, Magistratura e Sedi Terraferma

CI 14236 - 2.8.1. Rafforzamento azione P.A. - Ambiente e Territorio
Aree verdi parco S. Giuliano: Riordino del Polo Nautico ed opere
complementari

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA
IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

PROGETTISTA:
Ing. Zeffirino Tommasin



TFE ingegneria s.r.l. - via Friuli Venezia Giulia n. 8 - 30030 Pianiga (VE)
tel. 041 510.15.42 - telefax 041.510.14.87 - info@tfeingegneria.it

00	22/11/2019	Emissione ufficiale	M.S.	M.S.
revisione	data	motivazioni	redatto	controllato

INDICE

1. PREMESSA	8
2. INFORMAZIONI GENERALI.....	9
2.1 DOCUMENTI DI PROGETTO	9
2.2 RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI	9
2.2.1 Premessa	9
2.2.2 Corpo Legislativo relativo agli impianti elettrici.....	9
2.2.3 Corpo Normativo relativo agli impianti elettrici.....	12
2.2.4 Norme UNI (Ente Nazionale Italiano di Unificazione):	29
2.3 ALTRI RIFERIMENTI.....	32
2.4 TERMINI E DEFINIZIONI	33
3. DATI E CRITERI GENERALI DI PROGETTO.....	34
3.1 CRITERI DI BASE	34
3.2 DATI DI PROGETTO	35
3.3 CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI ED ESTENSIONE DELLE ZONE PERICOLOSE	36
3.3.1 Polo Nautico	36
3.3.2 Locale gruppo antincendio	38
3.3.3 Impianti installati all'aperto	38
3.3.4 Centrale termica	38
3.3.5 Locali bagni e docce	38
3.3.6 Locali tecnici, spogliatoi e altri locali.....	38
3.4 VINCOLI DERIVANTI DALLA CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI.....	39
3.4.1 Nota generale.....	39
3.4.2 Limitazione dei componenti elettrici	39
3.4.3 Sgombero delle vie di uscita	39
3.4.4 Limitazioni per presenza di pubblico	39
3.4.5 Prescrizioni particolari per i componenti elettrici.....	39
3.4.6 Limitazioni per gli apparecchi elettrici	40
3.4.7 Prescrizioni comuni di protezione contro l'incendio per le condutture	40
3.4.8 Tipi di condutture ammessi	41
3.4.9 Protezione delle condutture elettriche.....	44
3.4.10 Prescrizioni aggiuntive per gli ambienti di cui in 751.03.3.....	45

3.4.11	<i>Prescrizioni aggiuntive e criteri per impianti elettrici degli ambienti di cui in 751.03.4</i>	45
3.5	CARICHI ELETTRICI	47
3.6	ALIMENTAZIONE DEI SERVIZI DI SICUREZZA	48
3.7	LIVELLI DI ILLUMINAMENTO – ILLUMINAZIONE ORDINARIA	48
3.8	LIVELLI DI ILLUMINAMENTO – ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA	48
4.	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	49
4.1	CONSEGNA DELL'ENERGIA ELETTRICA	49
4.1.1	<i>Consegna blocco edifici A</i>	49
4.1.2	<i>Consegna blocco edifici B</i>	49
4.1.3	<i>Consegna parti comuni</i>	49
4.2	QUADRI ELETTRICI	50
4.2.1	<i>Quadro elettrico generale (Q.01A)</i>	50
4.2.2	<i>Quadro elettrico piano primo (Q.02A)</i>	50
4.2.3	<i>Quadro elettrico campi da tennis (Q.03A)</i>	50
4.2.4	<i>Quadro elettrico centrale termica (Q.04A)</i>	51
4.2.5	<i>Quadro elettrico generale ingresso (Q.05A)</i>	51
4.2.6	<i>Quadro elettrico ristorante/bar (Q.06A)</i>	51
4.2.7	<i>Quadro elettrico rimessaggio 1 (Q.07A)</i>	51
4.2.8	<i>Quadro elettrico fotovoltaico (Q.08A)</i>	51
4.2.9	<i>Quadro elettrico generale (Q.01B)</i>	51
4.2.10	<i>Quadro elettrico centrale termica (Q.02B)</i>	52
4.2.11	<i>Quadro elettrico uffici direzione (Q.03B)</i>	52
4.2.12	<i>Quadro elettrico info point (Q.04B)</i>	52
4.2.13	<i>Quadro elettrico rimessaggio 2 (Q.05B)</i>	52
4.2.14	<i>Quadro elettrico rimessaggio 3 (Q.06B)</i>	53
4.2.15	<i>Quadro elettrico servizi comuni polo nautico (Q.07B)</i>	53
4.2.16	<i>Quadro elettrico polo tecnologico (Q.08B)</i>	53
4.2.17	<i>Quadro elettrico fornitura (Q.01C)</i>	53
4.2.18	<i>Quadro elettrico fornitura (Q.01F)</i>	53
4.3	IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE ORDINARIA	54
4.3.1	<i>Illuminazione aree rimessaggio</i>	54
4.3.2	<i>Illuminazione spogliatoi</i>	54
4.3.3	<i>Illuminazione palestre e aule studio</i>	55
4.3.4	<i>Illuminazione dei servizi igienici e corridoio piano primo</i>	55
4.4	ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA	55
4.5	IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE ESTERNA	56

4.5.1	<i>Illuminazione parcheggi esterni</i>	56
4.5.2	<i>Illuminazione aree esterne e corte interna</i>	56
4.6	IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DEGLI IMPIANTI MECCANICI	56
4.7	IMPIANTI DI DISTRIBUZIONE FORZA MOTRICE	57
4.8	INTERRUZIONE GENERALE DELL'ENERGIA ELETTRICA - SGANCI DI EMERGENZA	57
4.9	CIRCUITI NON SGANCIABILI	57
4.10	CONDUTTURE ELETTRICHE	57
4.11	TUBAZIONI, CONDOTTI E CASSETTE	58
4.12	COMANDI E FRUTTI PER INTERRUTTORI E PRESE	58
4.13	IMPIANTO DI TERRA	58
4.14	BARRIERE TAGLIAFIAMMA	59
5.	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI	60
5.1	INTERRUZIONE AUTOMATICA DELL'ALIMENTAZIONE NEI SISTEMI TT	60
5.2	ALTRE MISURE (ISOLAMENTO CLASSE II O EQUIVALENTE)	61
6.	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI	61
6.1	INVOLUCRI O BARRIERE E LORO GRADO DI PROTEZIONE IP	61
6.2	ACCESSIBILITÀ	62
7.	CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E DI SCELTA DEI COMPONENTI	62
7.1	IDENTIFICAZIONE	62
7.2	QUADRI ELETTRICI	62
7.3	CONDUTTURE	62
7.3.1	<i>Condutture incassate in strutture non combustibili</i>	63
7.3.2	<i>Impianti con condutture in vista</i>	63
7.4	DIMENSIONAMENTO DEI CAVI	63
7.5	CADUTE DI TENSIONE	64
7.6	DIMENSIONAMENTO CONDUTTORI DI NEUTRO E LORO PROTEZIONE	65
7.7	DIMENSIONAMENTO CONDUTTORI DI PROTEZIONE	66
7.8	CALCOLO DELLA TEMPERATURA DEI CAVI	66
7.9	CALCOLO DELLE CORRENTI DI GUASTO	66
7.9.1	<i>Calcolo delle correnti massime di cortocircuito</i>	67
7.9.2	<i>Calcolo delle correnti minime di cortocircuito</i>	67
7.10	TUBI PROTETTIVI	67
7.11	CASSETTE E CONNESSIONI	68
7.12	DISPOSITIVI DI MANOVRA E DI PROTEZIONE	68

7.12.1	<i>Scelta delle protezioni da sovraccarichi e cortocircuiti</i>	68
7.12.2	<i>Interruttori differenziali</i>	68
7.12.3	<i>Dispositivi di sezionamento e di comando</i>	68
7.12.4	<i>Relè per circuiti di illuminazione</i>	69
8.	MISURE DI PREVENZIONE INCENDI PER CONDUTTURE ELETTRICHE	69
9.	CALCOLO DELLA RETE - RELAZIONE DI CALCOLO	69
10.	RIVELAZIONE E SEGNALAZIONE INCENDI	70
10.1	PREMESSA	70
10.2	FINALITÀ	71
10.3	TERMINI E DEFINIZIONI	71
10.4	NORMATIVE DI RIFERIMENTO	73
10.5	COMPONENTI DEL SISTEMA	73
10.6	ESTENSIONE DELLA SORVEGLIANZA	74
10.7	SUDDIVISIONE DELL'AREA IN ZONE	75
10.8	CRITERI DI SCELTA DEI RIVELATORI	75
10.9	GENERALITÀ SUI CRITERI DI INSTALLAZIONE DEI RIVELATORI	76
10.10	CRITERI DI INSTALLAZIONE DEI RIVELATORI PUNTIFORMI DI CALORE	77
10.11	CRITERI DI INSTALLAZIONE DEI RIVELATORI PUNTIFORMI DI FUMO	78
10.12	CRITERI DI INSTALLAZIONE DEI RIVELATORI OTTICI LINEARI DI FUMO	80
10.13	UBICAZIONE DELLA CENTRALE DI CONTROLLO E SEGNALAZIONE	81
10.14	CARATTERISTICHE DELLA CENTRALE DI CONTROLLO E SEGNALAZIONE	81
10.15	DISPOSITIVI DI ALLARME ACUSTICI E LUMINOSI	82
10.16	ALIMENTAZIONI	82
10.17	SISTEMA FISSO MANUALE DI SEGNALAZIONE D'INCENDIO	83
10.18	ELEMENTI DI CONNESSIONE VIA CAVO	83
10.19	DIMENSIONAMENTO DEI CAVI	84
10.20	OPERAZIONI DI VERIFICA DEL SISTEMA E DOCUMENTAZIONE	84
11.	IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA	85
12.	IMPIANTO ANTINTRUSIONE	86
12.1	DEFINIZIONI	87
12.2	NORMATIVE DI RIFERIMENTO	88
12.3	CRITERI DI INSTALLAZIONE DEI RIVELATORI	88
12.4	CENTRALE DI CONTROLLO E SEGNALAZIONE	88

12.5	AVVISATORI ACUSTICI E LUMINOSI DI ALLARME	89
12.6	ALIMENTAZIONI	89
12.7	INTERCONNESSIONI	90
12.8	AZIONAMENTO DELL'ALLARME DA PARTE DELL'IMPIANTO DI RIVELAZIONE	90
12.9	OPERAZIONI DI VERIFICA DEL SISTEMA E DOCUMENTAZIONE	90
13.	IMPIANTO VIDEOCITOFONICO	91
14.	IMPIANTO TV	92
15.	IMPIANTO FONIA-DATI	92
16.	IMPIANTO CHIAMATA WC-HC (BAGNI DISABILI)	92
17.	IMPIANTO FOTOVOLTAICO	93
17.1	DETERMINAZIONE DELLA POTENZA	93
17.2	INQUADRAMENTO NORMATIVO - MISURE DI PREVENZIONE INCENDI	93
17.3	MODALITÀ DI ESECUZIONE	94
17.4	INSTALLAZIONE SU STRUTTURA ED ELEMENTI DI COPERTURA E/O DI FACCIATA INCOMBUSTIBILI.	95
17.5	SGANCIO DI EMERGENZA	95
17.6	SEGNALETICA	96
18.	APPENDICE A - VARIABILI NEI CALCOLO DELLA RETE ELETTRICA	96

1. Premessa

La presente relazione riguarda l'intervento di rafforzamento P.A. – ambiente e territorio. Aree verdi parco San Giuliano: Riordino del Polo Nautico ed opere complementari.

Gli impianti esistenti sono in condizioni precarie di funzionamento, non garantiscono in pieno la sicurezza elettrica e necessitano di essere sostituiti e incrementati

La costruzione dei nuovi impianti comporta la realizzazione delle opere di seguito elencate:

- fornitura e posa in opera di quadri elettrici fornitura e quadri elettrici generali;
- fornitura e posa in opera di quadri elettrici secondari;
- fornitura e posa in opera di cavidotti di distribuzione dorsale e terminale;
- fornitura e posa in opera impianto di illuminazione ordinaria interna;
- fornitura e posa in opera impianto di illuminazione esterna;
- fornitura e posa in opera impianto di illuminazione di emergenza;
- fornitura e posa in opera impianto di distribuzione forza motrice;
- fornitura e posa in opera impianto di rivelazione incendi;
- predisposizione impianto antintrusione zona bar e ristorante;
- fornitura e posa in opera impianto di videosorveglianza TVCC interna ed esterna;
- fornitura e posa in opera impianto di terra;
- fornitura e posa in opera di impianto fotovoltaico;
- fornitura e posa in opera impianti elettrici a servizio degli impianti meccanici;

2. Informazioni generali

2.1 Documenti di progetto

Il progetto è composto da documenti riportati nell'elenco elaborati facente parte del presente progetto Esecutivo.

2.2 Riferimenti legislativi e normativi

2.2.1 Premessa

Gli impianti oggetto dell'appalto, nel loro complesso e nei singoli componenti, dovranno risultare conformi alla legislazione ed alla normativa vigente al momento della esecuzione dei lavori stessi; si riporta nel seguito un elenco di leggi, decreti, norme di legge e norme tecniche cui i componenti, i materiali, i sistemi e gli impianti devono rispondere fin dalla fase di accettazione in cantiere.

I collaudi in corso d'opera e finali dovranno essere condotti applicando la normativa qui citata ed i risultati delle prove effettuate, nonché gli impianti realizzati ed i componenti impiegati, dovranno rispondere alle prescrizioni di detta normativa, oltre che alle prescrizioni ed alle finalità progettuali.

2.2.2 Corpo Legislativo relativo agli impianti elettrici

I riferimenti per la progettazione e la realizzazione delle opere sono le seguenti disposizioni di Legge vigenti.

Prevenzione incendi

DPR n. 577 del 29.07.1982: Approvazione del regolamento concernente l'espletamento dei servizi di prevenzione e di vigilanza antincendi;

DM del 30.11.1983 e ss.mm.ii.: Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi;

Legge n. 818 del 07.12.1984 e ss.mm.ii.: Nulla osta provvisorio per le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi, modifica degli articoli 2 e 3 della legge 4 marzo 1982, n. 66, e norme integrative dell'ordinamento del Corpo nazionale dei vigili del fuoco, come modificato anche dal D.Lgs. 8 marzo 2006, n. 139 "Riassetto delle disposizioni relative alle funzioni ed ai compiti del Corpo nazionale dei vigili del fuoco, a norma dell'articolo 11 della legge 29 luglio 2003, n. 229";

DM del 10.03.1998: Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro;

D.M. 22/10/2007: Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o a macchina operatrice a servizio di attività civili, agricole, artigianali, commerciali e di servizi

Decreto del Presidente della Repubblica 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 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122

DM 20 dicembre 2012 - Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi. (G.U. n. 3 del 4 gennaio 2013)

DM Interno 3 agosto 2015 - Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139 (GU SG n. 192 del 20-08-2015 – SO n. 5).

Barriere architettoniche

DPR n. 503 del 24.07.1996: Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici;

Impianti negli edifici

Decreto 22/01/2008 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

Impianti e materiale elettrico

Legge 01/03/1968 n. 186: Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici

D.Lgs. 19 maggio 2016, n. 86: 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. (16G00096) (GU Serie Generale n.121 del 25-05-2016 - Suppl. Ordinario n. 16)

Illuminazione esterna

Regione del Veneto – Legge Regionale 07/08/2009 n. 17: Norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici;

Edilizia

D.P.R. 380/01 del 06.06.2001, Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia;

Luoghi di lavoro

D.Lgs. 81/2008: Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

Criteri ambientali minimi

Affidamento servizi energetici per gli edifici, servizio di illuminazione e forza motrice, servizio di riscaldamento/raffrescamento (approvato con DM 7 marzo 2012, in G.U. n.74 del 28 marzo 2012).

Acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica (approvato con DM 27 settembre 2017, in G.U. n 244 del 18 ottobre 2017).

Affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici (approvato con DM 11 ottobre 2017, in G.U. Serie Generale n. 259 del 6 novembre 2017).

2.2.3 *Corpo Normativo relativo agli impianti elettrici*

I riferimenti per la progettazione e la realizzazione delle opere sono anche le seguenti norme tecniche vigenti:

Norme del Comitato Elettrotecnico Italiano:

Norma	Titolo	Anno
CEI CT 0	Applicazione delle Norme e test di carattere generale	
CEI 0-2	Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici	2002
CEI 0-6	Qualificazione delle imprese di installazione di impianti elettrici	2008
CEI 0-10	Guida alla manutenzione degli impianti elettrici	2002
CEI 0-11	Guida alla gestione in qualità delle misure per la verifica degli impianti elettrici ai fini della sicurezza	2002
CEI 0-13	Protezione contro i contatti elettrici - Aspetti comuni per gli impianti e le apparecchiature	2004
CEI 0-13;V1	Protezione contro i contatti elettrici - Aspetti comuni per gli impianti e le apparecchiature	2007
CEI 0-14	DPR 22 ottobre 2001, n.462 – Guida all'applicazione del DPR 462/01 relativo alla semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra degli impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi	2005
CEI CT 2	Macchine rotanti	
CEI 2-43	Macchine elettriche rotanti Parte 30: Classi di rendimento dei motori asincroni trifase con rotore a gabbia ad una sola velocità (Codice IE)	2011
CEI 2-44	Macchine elettriche rotanti Parte 31: Selezione di motori energeticamente efficienti comprese le applicazioni a velocità variabile - Guida all'impiego	2012
CEI CT 3	Documentazione e segni grafici	
CEI 3-36	Preparazione di documenti utilizzati in elettrotecnica Parte 1: Regole	2016
CEI EN 61082-1		
CEI 3-45	Classificazione e designazione dei documenti per impianti, sistemi ed apparecchiature. Parte 1: Regole e schemi di classificazione	2009
CEI CT 11	Linee elettriche aeree e materiali conduttori (ex CT 7, SC 11B)	
CEI 11-17	Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – linee in cavo	2006
CEI 11-17;V1	Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – linee in cavo	2011
CEI 11-25	Correnti di cortocircuito nei sistemi trifase in corrente alternata Parte 0: Calcolo delle correnti	2016
CEI 11-26	Correnti di cortocircuito - Calcolo degli effetti - Parte 1: Definizioni e metodi di calcolo	2013
CEI 11-27	Lavori su impianti elettrici	2014
CEI 11-28	Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali a bassa tensione	1998
CEI 11-46	Strutture sotterranee polifunzionali per la coesistenza di servizi a rete diversi Progettazione, costruzione, gestione e utilizzo Criteri generali e di sicurezza	1998
CEI 11-47	Impianti tecnologici sotterranei Criteri generali di posa	1998
CEI 11-48	Esercizio degli impianti elettrici	2014
CEI 11-49	Esercizio degli impianti elettrici Parte 2: Allegati nazionali	2011
CEI 11-81	Rapporto tecnico: Guida alle novità dei contenuti della Norma CEI 11-27, IV edizione, rispetto alla III edizione	2014

Norma	Titolo	Anno
CEI CT 17+CT 121	Grossa apparecchiatura + Apparecch. e quadri protetti per bassa t.	
CEI 17-5	Apparecchiature a bassa tensione – Interruttori automatici	2007
CEI 17-5;V1	Apparecchiature a bassa tensione – Interruttori automatici	2010
CEI 17-5;V2	Apparecchiature a bassa tensione – Interruttori automatici	2014
CEI 17-11	Apparecchiatura a bassa tensione Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili	2010
CEI 17-11; V1	Apparecchiatura a bassa tensione – Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili	2012
CEI 17-11; V2	Apparecchiatura a bassa tensione – Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili	2016
CEI 17-41	Contattori elettromeccanici per usi domestici e simili	2010
CEI 17-43	Modalità di verifica tramite calcolo della sovratemperatura per le apparecchiature	2017
CEI IEC/TR 60890	assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - ENG	
CEI 17-43	Modalità di verifica tramite calcolo della sovratemperatura per le apparecchiature	2018
CEI IEC TR 60890	assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - ITA	
CEI EN 50274	Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione - Protezione	2002
CEI 17-82	contro le scosse elettriche Protezione dal contatto diretto accidentale con parti attive pericolose	
CEI EN 50274/EC	Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione - Protezione	2018
CEI 17-82 EC	contro le scosse elettriche Protezione dal contatto diretto accidentale con parti attive pericolose	
CEI 17-112	Apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione Parte 1: Prescrizioni comuni	2010
CEI 17-112-V1	Apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione Parte 1: Prescrizioni comuni	2012
CEI 17-113	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa	2012
CEI EN 61439-1	tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali	
CEI 17-113-Ec1	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa	2015
CEI EN 61439-1/EC	tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali	
CEI 17-114	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa	2012
CEI EN 61439-2	tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza	
CEI 17-116	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa	2012
CEI EN 61439-3	tensione (quadri BT) Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (DBO)	
CEI 17-116;Ec1	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa	2014
CEI EN 61439-3/EC	tensione (quadri BT) Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (DBO)	
CEI 17-117	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa	2013
CEI EN 61439-4	tensione (quadri BT) Parte 4: Prescrizioni particolari per quadri per cantiere (ASC)	
CEI 17-117;V1	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa	2014
CEI EN 61439-4/EC	tensione (quadri BT) Parte 4: Prescrizioni particolari per quadri per cantiere (ASC)	
CEI 17-118	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa	2013
CEI EN 61439-6	tensione (quadri BT) Parte 6: Condotti sbarre	
CEI 121-5	Guida alla normativa applicabile ai quadri elettrici di bassa tensione e riferimenti legislativi	2015
CEI 121-5-Ec1	Guida alla normativa applicabile ai quadri elettrici di bassa tensione e riferimenti legisl	2016

Norma	Titolo	Anno
CEI CT 20	Cavi per energia	
CEI 20-11-0;V1	Allegato nazionale alla Norma CEI EN 50363-0 Materiali isolanti, di guaina e di rivestimento per cavi di energia di bassa tensione - Parte 0: Generalità	2017
CEI 20-13	Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV	2011
CEI 20-13-V1	Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV	2015
CEI 20-13-V2	Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV	2017
CEI 20-21/1-1	Cavi elettrici – Calcolo della portata di corrente. Parte1-1: Equazioni per il calcolo della portata di corrente (fattore di carico 100%) e calcolo delle perdite – Generalità	2007
CEI 20-21/1-1 V1	Cavi elettrici – Calcolo della portata di corrente. Parte1-1: Equazioni per il calcolo della portata di corrente (fattore di carico 100%) e calcolo delle perdite – Generalità	2018
CEI 20-21/1-3	Cavi elettrici - Calcolo della portata di corrente Parte 1-3: Portate di corrente (fattore di carico 100%) e calcolo delle perdite - Ripartizione delle correnti tra cavi unipolari in parallelo e calcolo delle perdite per correnti di circolazione	2007
CEI 20-21/2-2	Cavi elettrici - Calcolo della portata di corrente Parte 2-2: Resistenza termica - Metodo per il calcolo del fattore di riduzione per gruppi di cavi in aria libera, protetti da radiazioni	2007
CEI 20-21/3-1	Cavi elettrici - Calcolo della portata di corrente Parte 3-1: Condizioni operative - Condizioni di riferimento del sito	2018
CEI 20-21/3-2	Cavi elettrici - Calcolo della portata di corrente Parte 3-2: Condizioni di servizio - Ottimizzazione economica della sezione del conduttore dei cavi	2018
CEI 20-21/3-3	Cavi elettrici – Calcolo della portata di corrente. Parte 3-3: Condizioni di servizio – Incrocio tra cavi e sorgenti di calore esterne ad essi	2007
CEI 20-22/0	Prove d'incendio su cavi elettrici. Parte 0: Prova di non propagazione dell'incendio – Generalità	2006
CEI 20-22/2	Prove di incendio su cavi elettrici. Parte 2: Prova di non propagazione dell'incendio	2006
CEI 20-22/3-0	Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio – Prova di propagazione della fiamma verticale di fili o cavi montati verticalmente a fascio. Parte 1: Apparecchiatura	2010
CEI 20-22/3-1	Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio – Prova di propagazione della fiamma verticale di fili o cavi montati verticalmente a fascio. Parte 2-1: Procedure: Categoria A F/R	2010
CEI 20-22/3-2	Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio – Prova di propagazione della fiamma verticale di fili o cavi montati verticalmente a fascio. Parte 2-2: Procedure: Categoria A	2010
CEI 20-22/3-3	Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio – Prova di propagazione della fiamma verticale di fili o cavi montati verticalmente a fascio. Parte 2-3: Procedure: Categoria B	2010
CEI 20-22/3-4	Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio – Prova di propagazione della fiamma verticale di fili o cavi montati verticalmente a fascio. Parte 2-4: Procedure: Categoria C	2010
CEI 20-22/3-5	Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio – Prova di propagazione della fiamma verticale di fili o cavi montati verticalmente a fascio. Parte 2-5: Procedure: Cavi di piccole dimensioni – Categoria D	2010
CEI 20-22/4	Prove d'incendio su cavi elettrici. Parte 4: Metodo per la misura dell'indice di ossigeno per i componenti non metallici	1997
CEI 20-22/5	Prove d'incendio su cavi elettrici. Parte 5: Metodo per la misura dell'indice di temperatura per i componenti non metallici	1997
CEI 20-27	Cavi per energia e per segnalamento – Sistema di designazione	2000
CEI 20-27;V1	Cavi per energia e per segnalamento – Sistema di designazione	2001
CEI 20-27;V2	Cavi per energia e per segnalamento – Sistema di designazione	2007
Serie di norme CEI 20-35	Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni di incendio	2006
CEI 20-36/4-0	Metodo di prova per la resistenza al fuoco di piccoli cavi non protetti per l'uso in circuiti di emergenza	2016
CEI 20-36/6-0	Cavi elettrici - Prove di resistenza al fuoco per cavi non protetti (Classificazione P)	2016
Serie di norme	Metodi di prova comuni per cavi in condizione di incendio	vari

Norma	Titolo	Anno
CEI 20-37		
CEI 20-38	Cavi senza alogeni isolati in gomma, non propaganti l'incendio, per tensioni nominali U0/U non superiori a 0,6/1 kV	2009
CEI 20-38;V1	Cavi senza alogeni isolati in gomma, non propaganti l'incendio, per tensioni nominali U0/U non superiori a 0,6/1 kV	2017
CEI 20-39/3	Cavi per energia ad isolamento minerale e loro terminazioni con tensione nominale non superiore a 750 V - Parte 3: Guida all'uso	2017
CEI 20-40/1-1	Cavi elettrici - Guida all'uso dei cavi con tensione nominale non superiore a 450/750 V (U0/U). Parte 1: Criteri generali	2016
CEI 20-40/1-1 V1	Cavi elettrici - Guida all'uso dei cavi con tensione nominale non superiore a 450/750 V (U0/U). Parte 1: Criteri generali	2018
CEI 20-40/2-1	Cavi elettrici - Guida all'uso dei cavi con tensione nominale non superiore a 450/750 V (U0/U). Parte 2: Criteri specifici relativi ai tipi di cavo specificati nella Norma EN 50525	2016
CEI 20-40/2-1 V1	Cavi elettrici - Guida all'uso dei cavi con tensione nominale non superiore a 450/750 V (U0/U). Parte 2: Criteri specifici relativi ai tipi di cavo specificati nella Norma EN 50525	2018
CEI 20-45	Cavi isolati con mescola elastomerica, resistenti al fuoco, non propaganti l'incendio, senza alogeni (LSOH) con tensione nominale U0/U di 0,6/1 kV	2003
CEI 20-45;V1	Cavi isolati con mescola elastomerica, resistenti al fuoco, non propaganti l'incendio, senza alogeni (LSOH) con tensione nominale U0/U di 0,6/1 kV	2005
CEI 20-65	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico, termoplastico e isolante minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Metodi di verifica termica (portata) per cavi raggruppati in fascio contenente conduttori di sezione differente	2000
CEI 20-67	Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV	2001
CEI 20-67;V1	Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV	2009
CEI 20-67;V2	Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV	2013
CEI 20-67;V3	Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV	2018
CEI 20-115	Cavi per energia, controllo e comunicazioni - Cavi per applicazioni generali nei lavori di costruzione soggetti a prescrizioni di resistenza all'incendio	2015
CEI 20-115-V1	Cavi per energia, controllo e comunicazioni - Cavi per applicazioni generali nei lavori di costruzione soggetti a prescrizioni di resistenza all'incendio	2016
CEI 20-115-Ec1	Cavi per energia, controllo e comunicazioni - Cavi per applicazioni generali nei lavori di costruzione soggetti a prescrizioni di resistenza all'incendio	2016
CEI 20-116	Cavi elettrici - Applicazioni estese dei risultati di prova per la reazione al fuoco	2017
CEI CLC-TS 50576		
CEI UNEL 00721	Colori di guaina dei cavi elettrici	2013
CEI UNEL 00722	Identificazione delle anime dei cavi	2002
CEI UNEL 35011	Cavi per energia e segnalamento – Sigle di designazione	2000
CEI UNEL 35011;V1	Cavi per energia e segnalamento – Sigle di designazione	2002
CEI UNEL 35011;V2	Cavi per energia e segnalamento – Sigle di designazione	2017
CEI UNEL 35011;V3	Cavi per energia e segnalamento – Sigle di designazione	2018
CEI UNEL 35012	Contrassegni e classificazione dei cavi in relazione al fuoco	2010
CEI UNEL 35016	Classe di Reazione al fuoco dei cavi in relazione al Regolamento EU "Prodotti da Costruzione" (305/2011)	2016
CEI UNEL 35023	Cavi di energia per tensione nominale U uguale ad 1 kV - Cadute di tensione	2012
CEI UNEL 35024/1	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua – Portate	1997

Norma	Titolo	Anno
	di corrente in regime permanente per posa in aria	
CEI UNEL 35024/1 Ec	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua – Portate di corrente in regime permanente per posa in aria	1998
CEI UNEL 35024/2	Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua – Portate di corrente in regime permanente per posa in aria	1997
CEI UNEL 35026	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua – Portate di corrente in regime permanente per posa interrata	2000
CEI UNEL 35027	Cavi di energia per tensione nominale U da 1 kV a 30 kV. Portate di corrente in regime permanente – Posa in aria ed interrata	2009
CEI UNEL 35387	Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G7, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni Cavi tripolari e quadripolari riuniti ad elica visibile con conduttori flessibili per posa fissa. Tensione nominale U0/U di 0,6/1 kV	2005
CEI UNEL 35387;V1	Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G7, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni Cavi tripolari e quadripolari riuniti ad elica visibile con conduttori flessibili per posa fissa. Tensione nominale U0/U di 0,6/1 kV	2009
CEI UNEL 35388	Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G7, sotto guaina termoplastica di qualità M1, non propaganti l'incendio senza alogeni Cavi tripolari e quadripolari riuniti ad elica visibile con conduttori flessibili per posa fissa. Tensione nominale U0/U di 0,6/1 kV	2005
CEI UNEL 35388;V1	Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G7, sotto guaina termoplastica di qualità M1, non propaganti l'incendio senza alogeni Cavi tripolari e quadripolari riuniti ad elica visibile con conduttori flessibili per posa fissa. Tensione nominale U0/U di 0,6/1 kV	2009
CEI UNEL 35389	Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G7, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni Cavi tripolari e quadripolari riuniti ad elica visibile con conduttori rigidi per posa fissa Tensione nominale U0/U: 0,6/1 kV	2005
CEI UNEL 35389;V1	Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G7, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni Cavi tripolari e quadripolari riuniti ad elica visibile con conduttori rigidi per posa fissa Tensione nominale U0/U: 0,6/1 kV	2009
CEI UNEL 35752	Cavi per energia isolati con polivinilcloruro non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni. Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili. Tensione nominale U0/U: 450/750 V	2004
CEI UNEL 35753	Cavi per energia isolati con polivinilcloruro non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni - Cavi unipolari senza guaina con conduttori rigidi. Tensione nominale U0/U: 450/750 V	2004
CEI CT 21 Accumulatori e pile		
CEI 21-39	Prescrizioni di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazioni. Parte 2: Batterie stazionarie	2002
CEI 21-42	Requisiti di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazioni. Parte 3: Batterie di trazione	2003
CEI 21-78 CEI EN IEC 62485-1	Prescrizioni di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazioni Parte 1: Informazioni generali di sicurezza	2018
CEI 21-79 CEI EN IEC 62485-2	Prescrizioni di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazioni Parte 2: Batterie stazionarie	2018
CEI CT 23 Apparecchiatura a bassa tensione		
CEI 23-3/1	Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari – Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata	2004
CEI 23-3/1;V1	Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e	2006

Norma	Titolo	Anno
	similari – Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata	
CEI 23-3/1;V2	Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari – Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata	2008
CEI 23-3/1;V3	Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari – Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata	2009
CEI 23-3/1;V4	Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari – Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata	2013
CEI 23-3/2	Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari – Parte 2: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata e in corrente continua	2007
CEI 23-9	Apparecchi di comando non automatici installazione elettrica fissa per uso domestico e similare – Parte 1: Prescrizioni generali	2000
CEI 23-9;V1	Apparecchi di comando non automatici installazione elettrica fissa per uso domestico e similare – Parte 1: Prescrizioni generali	2003
CEI 23-9;V2	Apparecchi di comando non automatici installazione elettrica fissa per uso domestico e similare – Parte 1: Prescrizioni generali	2009
Serie di norme CEI 23-12	Spine e prese per uso industriale	vari
CEI 23-42	Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari – Parte 1: Prescrizioni generali	2005
CEI 23-42;V1	Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari – Parte 1: Prescrizioni generali	2008
CEI 23-42;V2	Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari – Parte 1: Prescrizioni generali	2010
CEI 23-42;V3	Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari – Parte 1: Prescrizioni generali	2012
CEI 23-44	Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari – Parte 1: Prescrizioni generali	2006
CEI 23-44;V1	Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari – Parte 1: Prescrizioni generali	2008
CEI 23-44;V2	Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari – Parte 1: Prescrizioni generali	2010
CEI 23-44;V3	Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari – Parte 1: Prescrizioni generali	2012
CEI 23-50	Prese a spina per usi domestici e similari – Parte 1: Prescrizioni generali	2007
CEI 23-50;V1	Prese a spina per usi domestici e similari – Parte 1: Prescrizioni generali	2008
CEI 23-50;V2	Prese a spina per usi domestici e similari – Parte 1: Prescrizioni generali	2011
CEI 23-51	Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare	2016
CEI 23-58	Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche – Parte 1: Prescrizioni generali	2006
CEI 23-76	Sistemi di canalizzazioni e accessori per cavi – Sistemi di passerelle porta cavi a fondo continuo e a traversini	2007
CEI 23-77	Sistemi di alimentazione a binario elettrificato – Parte 1: Prescrizioni generali	2012
CEI 23-77-V1	Sistemi di alimentazione a binario elettrificato – Parte 1: Prescrizioni generali	2015
CEI 23-80	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche – Parte 1: Prescrizioni generali	2009
CEI 23-81	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche – Parte 21: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori	2005
CEI 23-81;V1	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche – Parte 21: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori	2011
CEI 23-82	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche – Parte 22: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori	2005
CEI 23-82;V1	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche – Parte 22: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori	2011
CEI 23-83	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche – Parte 23: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori	2005
CEI 23-83;V1	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche – Parte 23: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori	2011

Norma	Titolo	Anno
CEI 23-104	Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche Parte 2-2: Prescrizioni particolari per sistemi di canali e di condotti per montaggio sottopavimento, a filo pavimento o sopra pavimento	2010
CEI 23-139	Sistemi Elettronici per la Casa e l'Edificio (HBES) e Sistemi di Automazione e	2017
CEI EN 63044-1	Controllo di Edifici (BACS). Parte 1: Requisiti generali	
CEI CT 27	Elettrotermia industriale e processi elettromagnetici	
CEI 27-30	Inglese - Sistemi di cavi scaldanti a resistenza elettrica per applicazioni industriali e commerciali. Parte 2: Guida applicativa per la progettazione, l'installazione e la manutenzione	2012
CEI CT 8/28	Aspetti di sistema per la fornitura di energia elettrica (ex CT 8 e CT 28)	
CEI 8-7	Correnti nominali IEC	2000
CEI 8-9	Caratteristiche della tensione fornita dalle reti pubbliche di distribuzione dell'energia elettrica	2011
CEI 8-9-V1	Caratteristiche della tensione fornita dalle reti pubbliche di distribuzione dell'energia elettrica	2015
CEI 8-10	Frequenze normalizzate IEC	2011
CEI 8-12	Tensioni normalizzate CENELEC	2014
CEI 8-14	Guida all'applicazione della Norma Europea EN 50160	2015
CEI 28-4	Coordinamento dell'isolamento Parte 2: Guida di applicazione	1998
CEI 28-5	Coordinamento dell'isolamento Parte 1: Definizioni, principi e regole	2008
CEI 28-V1	Coordinamento dell'isolamento Parte 1: Definizioni, principi e regole	2011
CEI 311-1	Prescrizioni per la connessione di micro-generatori in parallelo alle reti di distribuzione pubblica in bassa tensione	2014
CEI 311-1-V1	Prescrizioni per la connessione di micro-generatori in parallelo alle reti di distribuzione pubblica in bassa tensione	2015
CEI CT 31	Materiali antideflagranti	
CEI 31-33	Atmosfere esplosive – Parte 14: Progettazione, scelta e installazione degli impianti elettrici	2015
CEI 31-33-Ec1	Atmosfere esplosive – Parte 14: Progettazione, scelta e installazione degli impianti elettrici	2016
CEI 31-34	Atmosfere esplosive. Parte 17: Verifica e manutenzione degli impianti elettrici	2015
CEI 31-47	Atmosfere di lavoro - Strumentazione elettrica usata per la rivelazione e la misura diretta della concentrazione di gas e vapori tossici Parte 4: Guida per la scelta, l'installazione, l'uso e la manutenzione	2016
CEI 31-72	Apparecchiature elettriche per la rilevazione e la misura di gas o vapori combustibili o tossici, o di ossigeno - Prescrizioni per la sicurezza funzionale di sistemi di rilevazione gas	2017
CEI EN 50402		
CEI 31-79	Atmosfere esplosive Parte 25: Sistemi elettrici a sicurezza intrinseca	2012
CEI 31-83	Atmosfere esplosive Parte 19: Riparazione, revisione e ripristino delle apparecchiature	2012
CEI 31-83-V1	Atmosfere esplosive Parte 19: Riparazione, revisione e ripristino delle apparecchiature	2016
CEI 31-85	Atmosfere esplosive. Parte 29-1: Rilevatori di gas infiammabili – Requisiti generali e di prestazione	2017
CEI EN 60079-29-1		
CEI 31-86	Atmosfere esplosive. Parte 29-2: Rilevatori di gas infiammabili – Scelta, installazione, uso e manutenzione dei rilevatori di gas infiammabili e ossigeno	2016
CEI 31-87	Atmosfere esplosive. Parte 10-1: Classificazione dei luoghi. Atmosfere esplosive per la presenza di gas	2016
CEI 31-88	Atmosfere esplosive. Parte 10-2: Classificazione dei luoghi – Atmosfere esplosive per la presenza di polveri combustibili	2016

Norma	Titolo	Anno
CEI EN 60079-20-1 CEI 31-90	Atmosfere esplosive – Parte 20-1: Classificazione dei gas e dei vapori – Metodi di prova e dati	2010
CEI EN 60079-20-1 EC CEI 31-90 EC	Atmosfere esplosive – Parte 20-1: Classificazione dei gas e dei vapori – Metodi di prova e dati	2018
CEI 31-102	Atmosfere esplosive Parte 29-3: Rilevatori di gas - Guida relativa alla sicurezza funzionale dei sistemi fissi di rilevazione gas	2015
CEI 31-103	Atmosfere esplosive Parte 32-2: Pericoli da fenomeni elettrostatici - Prove	2016
CEI 31-104	Atmosfere esplosive Parte 32-1: Pericoli da fenomeni elettrostatici - Guida	2016
CEI 31-106	Atmosfere esplosive Parte 20-2: Caratteristiche dei materiali - Metodi di prova per polveri combustibili	2016
CEI 31-108	Atmosfere esplosive Guida: progettazione, scelta ed installazione degli impianti elettrici in applicazione della Norma CEI EN 60079-14 (CEI 31-33):2015-04	2016
CEI CT 32	Fusibili	
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	2009
CEI 32-1;V1	Fusibili a tensione non superiore a 1.000 V per corrente alternata e a 1.500 V per corrente continua – Parte 1: Prescrizioni generali	2010
CEI 32-3	Fusibili a tensione superiore a 1000 V – Parte 1: fusibili limitatori di corrente	2011
CEI 32-19	Fusibili di bassa tensione Parte 5: Guida di applicazione dei fusibili di bassa tensione	2012
CEI CT 34	Lampade e relative apparecchiature	
CEI 34-21	Apparecchi di illuminazione – Parte 1: prescrizioni generali e prove	2015
CEI 34-21-Ec1	Apparecchi di illuminazione – Parte 1: prescrizioni generali e prove	2015
CEI 34-21-Ec2	Apparecchi di illuminazione – Parte 1: prescrizioni generali e prove	2016
CEI 34-22	Apparecchi di illuminazione – Parte 2-22 prescrizioni particolari – Apparecchi di emergenza	1999
CEI 34-22;V1	Apparecchi di illuminazione – Parte 2-22 prescrizioni particolari – Apparecchi di emergenza	2004
CEI 34-22;V2	Apparecchi di illuminazione – Parte 2-22 prescrizioni particolari – Apparecchi di emergenza	2008
CEI 34-22;V3	Apparecchi di illuminazione – Parte 2-22 prescrizioni particolari – Apparecchi di emergenza	2008
CEI 34-23	Apparecchi di illuminazione – Parte II: prescrizioni particolari – Apparecchi fissi per uso generale	1997
CEI 34-30	Apparecchi di illuminazione – Parte 2: Prescrizioni particolari – Sezione 5: Proiettori	1999
CEI 34-111	Sistemi di illuminazione di emergenza	2006
CEI 34-117	Sistemi di verifica automatica per l'illuminazione di sicurezza	2013
CEI 34-132	Impianti di illuminazione di sicurezza negli edifici. Procedure per la verifica e la manutenzione periodica	2013
CEI 34-156	Guida per la protezione degli apparecchi di illuminazione con moduli LED dalle sovratensioni	2016
CEI 24-159 CEI EN 62722-2-1	Prestazioni degli apparecchi di illuminazione Parte 2-1: Prescrizioni particolari per apparecchi di illuminazione a LED	2016
CEI 34-168 CEI EN 62722-1	Prestazioni degli apparecchi di illuminazione Parte 1: Prescrizioni generali	2016
CEI 34-161	Guida per la costruzione degli apparecchi di illuminazione resistenti agli atti vandalici	2017
CEI 34-164 CEI EN 62717	Moduli LED per illuminazione generale - Prescrizioni di prestazione	2017

Norma	Titolo	Anno
CEI CT 37	Scaricatori	
CEI 37-3 CEI EN 60099-5	Scaricatori Parte 5: Raccomandazioni per la scelta e l'applicazione	2018
CEI 37-10 CEI CLC/TS 61643-22	Limitatori di sovratensioni di bassa tensione – Parte 22: Limitatori di sovratensioni connessi alle reti di telecomunicazione e di trasmissione dei segnali – Scelta e principi applicativi	2016
CEI 37-11	Limitatori di sovratensioni di bassa tensione Parte 12: Limitatori di sovratensioni connessi a sistemi di bassa tensione - Scelta e principi di applicazione	2014
CEI 37-12 Verificare se vige	Limitatori di sovratensioni di bassa tensione - Limitatori di sovratensioni per applicazioni specifiche inclusa la c.c. - Parte 12: Principi di scelta e applicazione - SPD connessi ad impianti fotovoltaici	2013
CEI CT 44	Equipaggiamento elettrico delle macchine industriali	
CEI 44-5	Sicurezza del macchinario. Equipaggiamento elettrico delle macchine. – Parte 1: Regole generali	2006
CEI 44-5;V1	Sicurezza del macchinario. Equipaggiamento elettrico delle macchine. – Parte 1: Regole generali	2010
CEI 44-5;V2	Sicurezza del macchinario. Equipaggiamento elettrico delle macchine. – Parte 1: Regole generali	2010
CEI 44-16	Sicurezza del macchinario - Sicurezza funzionale dei sistemi di comando e controllo elettrici, elettronici ed elettronici programmabili correlati alla sicurezza	2005
CEI 44-16-V1	Sicurezza del macchinario - Sicurezza funzionale dei sistemi di comando e controllo elettrici, elettronici ed elettronici programmabili correlati alla sicurezza	2008
CEI 44-16-V2	Sicurezza del macchinario - Sicurezza funzionale dei sistemi di comando e controllo elettrici, elettronici ed elettronici programmabili correlati alla sicurezza	2010
CEI 44-16-V3	Sicurezza del macchinario - Sicurezza funzionale dei sistemi di comando e controllo elettrici, elettronici ed elettronici programmabili correlati alla sicurezza	2013
CEI 44-16-V4	Sicurezza del macchinario - Sicurezza funzionale dei sistemi di comando e controllo elettrici, elettronici ed elettronici programmabili correlati alla sicurezza	2016
CEI CT 56	Fidatezza	
CEI 56-1 CEI EN IEC 60812	Analisi dei modi e degli effetti di guasto (FMEA e FMECA)	2018
CEI 56-9 CEI EN 60300-1	Gestione della fidatezza Parte 1: Guida per la gestione e le applicazioni	2018
CEI 56-10	Gestione della fidatezza - Parte 3-1: Guida applicativa -Tecniche di analisi per la fidatezza - Guida ai metodi	2015
CEI 56-13 CEI EN 60300-3-3	Gestione della fidatezza Parte 3-3: Guida applicativa - Costo sul ciclo di vita	2017
CEI 56-16	Riesame del progetto e della progettazione	2006
CEI 56-41 CEI EN 61709	Componenti elettronici - Affidabilità - Condizioni di riferimento per i tassi di guasto e modelli per la loro conversione in funzione delle sollecitazioni	2017
CEI 56-42	Gestione della fidatezza - Parte 3 : Guida applicativa Sezione 9 : Analisi di rischio dei sistemi tecnologici	2000
CEI 56-45	Gestione della fidatezza - Parte 3 : Guida applicativa Sezione 9 : Analisi di rischio dei sistemi tecnologici	2017
CEI 56-50	Terminologia sulla fidatezza e sulla qualità del servizio	1997
CEI 56-53	Gestione della fidatezza Parte 3: Guida applicativa - Sezione 10: Manutenibilità	2006
CEI 56-65	Guida sugli aspetti umani della fidatezza	2012
CEI 56-71	Gestione del rischio nei progetti - Guida applicativa	2015
CEI 56-74	Studi di pericolo e operabilità (HAZOP) - Guida applicativa	2017

Norma	Titolo	Anno
CEI CT 64	Impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione (fino a 1000 V in c.a. e a 1500 V in c.c.)	
CEI 64-7	Impianti di illuminazione situati all'esterno con alimentazione serie	2010
CEI 64-8/1	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali	2012
CEI 64-8/2	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua Parte 2: Definizioni	2012
CEI 64-8/3	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua Parte 3: Caratteristiche generali	2012
CEI 64-8/4	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza	2012
CEI 64-8/5	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici	2012
CEI 64-8/6	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua Parte 6: Verifiche	2012
CEI 64-8/7	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari	2012
CEI 64-8/8-1	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 8-1: Efficienza energetica degli impianti elettrici	2016
CEI 64-8-V1	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua	2013
CEI 64-8-V2	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua	2015
CEI 64-8-V3	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua	2017
CEI 64-8-V4	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua	2017
CEI 64-8-V4/IS1	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua	2017
CEI 64-8-V5	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua	2019
CEI 64-11	Impianti elettrici nei mobili	1998
CEI 64-12	Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario	2019
CEI 64-14	Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori	2007
CEI 64-15	Impianti elettrici negli edifici pregevoli per rilevanza storica e/o artistica	1998
CEI 64-17	Guida all'esecuzione degli impianti elettrici nei cantieri	2010
CEI 64-18	Effetti della corrente elettrica attraverso il corpo umano e degli animali domestici - Parte 1: Aspetti generali	2011
CEI 64-18;V1	Effetti della corrente elettrica attraverso il corpo umano e degli animali domestici - Parte 1: Aspetti generali	2018
CEI 64-19	Guida agli impianti di illuminazione esterna	2014
CEI 64-19-V1	Guida agli impianti di illuminazione esterna	2016
CEI 64-20	Impianti elettrici nelle gallerie stradali	2015
CEI 64-21	Ambienti residenziali Impianti adeguati all'utilizzo da parte di persone con disabilità o specifiche necessità	2016
CEI 64-50	Edilizia residenziale – Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici – Criteri generali	2016

Norma	Titolo	Anno
CEI 64-100/1	Edilizia residenziale – Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni – Parte 1: Montanti degli edifici	2006
CEI 64-100/1; V1	Edilizia residenziale – Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni – Parte 1: Montanti degli edifici	2009
CEI CT 65	Misura, controllo e automazione nei processi industriali	
CEI EN IEC 62881 CEI 65-342	Matrice di causa ed effetto	2019
CEI CT 70	Involucri di protezione	
CEI 70-1	Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)	1997
CEI 70-1; V1	Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)	2000
CEI 70-1; V2	Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)	2014
CEI 70-1; EC1	Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)	2017
CEI 70-2	Protezione delle persone e delle apparecchiature mediante involucri Calibri di prova	1998
CEI 70-4	Gradi di protezione degli involucri per apparecchiature elettriche contro impatti meccanici esterni (Codice IK)	2008
CEI CT 79	Sistemi di rilevamento e segnalazione per incendio, intrusione, furto, sabotaggio e aggressione	
CEI 79-3	Sistemi di allarme Prescrizioni particolari per gli impianti di allarme intrusione	2012
CEI 79-11	Centralizzazione delle informazioni di sicurezza – Requisiti di sistema	1999
CEI 79-15 CEI EN 50131-1	Sistemi di allarme – Sistemi di allarme antintrusione e anti rapina – Parte 1: Prescrizioni di sistema	2012
CEI 79-15-V3 CEI EN 50131-1/A2	Sistemi di allarme – Sistemi di allarme antintrusione e anti rapina – Parte 1: Prescrizioni di sistema	2017
CEI 79-32	Sistemi di allarme - Sistemi di allarme sociali Parte 7: Guida all'applicazione	2004
CEI 79-34	Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione Terminologia e segni grafici Parte prima	2002
CEI 79-36	Sistemi di allarme - Sistemi di allarme sociale Parte 1: Requisiti dei sistemi	2003
CEI 79-39	Sistemi di allarme - Sistemi di allarme combinati ed integrati - Prescrizioni generali	2013
CEI 79-43 CEI CLC/TS 50136-7	Sistemi di allarme - Sistemi ed apparati di trasmissione allarmi Parte 7: Linee guida di applicazione	2017
CEI 79-49	Sistemi di allarme - Sistemi di allarme sociale Parte 5: Interconnessioni e comunicazioni	2006
CEI 79-50 CEI EN 50131-5-3	Sistemi di allarme - Sistemi di allarme intrusione Parte 5-3: Requisiti per il collegamento di apparecchiature che utilizzano tecnologia in radio frequenza	2017
CEI 79-67	Centro di monitoraggio e ricezione allarme – Parte 1: Requisiti per il posizionamento e la costruzione	2015
CEI 79-68	Centro di monitoraggio e ricezione allarme – Parte 2: Prescrizioni tecniche	2015
CEI 79-69	Centro di monitoraggio e ricezione allarme – Parte 3: Procedure e requisiti per il funzionamento	2015
CEI 79-75	Raccolta delle interpretazioni riguardanti le norme pubblicate sui "Sistemi di allarme"	2013
CEI 79-80	Sistemi di allarme e di sicurezza elettronica Parte 11-1: Sistemi elettronici di controllo d'accesso - Requisiti per il sistema e i componenti	2014
CEI 79-80-Ec1	Sistemi di allarme e di sicurezza elettronica Parte 11-1: Sistemi elettronici di controllo d'accesso - Requisiti per il sistema e i componenti	2015

Norma	Titolo	Anno
CEI 79-89	Sistemi di videosorveglianza per applicazioni di sicurezza	2018
CEI EN 62676-4	Parte 4: Linee guida di applicazione	
CEI 79-90	Sistemi elettronici di allarme e sicurezza	2015
	Parte 11-2: Sistemi elettronici di controllo accessi - Linee guida di applicazione	
CEI 79-93	Sistemi di allarme - Sistemi di allarme intrusione e rapina - Parte 9: Verifica degli allarmi - Principi e metodi	2016
CEI 79-94	Servizi per i sistemi di sicurezza antincendio e i sistemi di sicurezza	2017
CEI UNI EN 16763		
CEI 79-97	Sistemi di allarme - Sistemi di allarme sociale	2017
CEI EN 50134-7	Parte 7: Linee guida di applicazione	
CEI 79-101	Sistemi di allarme - Sistemi di allarme intrusione e rapina	2017
CEI CLC TS 50131-12	Parte 12: Metodi e requisiti per attivare e disattivare i Sistemi di Allarme Intrusione (IAS)	
CEI 79-102	Sistemi di allarme sonoro per applicazioni di emergenza	2019
CEI EN 50849		
CEI 79-103	Sistemi di intercomunicazione di edificio – Parte 1-2: Requisiti di sistema - Sistemi di intercomunicazione di edificio che impiegano il protocollo IP	2018
CEI EN 62820-1-2		
CEI 79-104	Sistemi di allarme - Sistemi di sicurezza del perimetro esterno	2018
CEI CLC TS 50661-1	Parte 1: Requisiti di sistema	
CEI 79-105	Sistemi di allarme - Sistemi combinati ed integrati	2018
CEI EN 50398-1	Parte 1: Prescrizioni generali	
CEI 79-109	Sistemi di videosorveglianza per applicazioni di sicurezza	2018
CEI EN IEC 62676-5	Parte 5: Specifiche tecniche e prestazioni relative alla qualità delle immagini delle telecamere	
CEI CT 81 Protezione contro i fulmini		
CEI 81-2	Guida per la verifica delle misure di protezione contro i fulmini	2013
CEI 81-10/1	Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali	2013
CEI 81-10/1-Ec1	Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali	2013
CEI 81-10/2	Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio	2013
CEI 81-10/2-Ec1	Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio	2013
CEI 81-10/3	Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone	2013
CEI 81-10/3-Ec1	Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone	2013
CEI 81-10/4	Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture	2013
CEI 81-10/4-Ec1	Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture	2013
CEI 81-10/4-Ec2	Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture	2017
CEI EN 62305-4/EC		
CEI 81-11	Impianti di protezione contro i fulmini. Segni grafici	2006
CEI 81-25	Componenti dei sistemi di protezione contro i fulmini - Parte 2: Prescrizioni per i conduttori di terra e i dispersori	2013
CEI 81-25	Componenti dei sistemi di protezione contro i fulmini - Parte 2: Prescrizioni per i conduttori di terra e i dispersori	2018
CEI 81-27	Guida d'applicazione all'utilizzo di limitatori di sovratensioni all'arrivo della linea di alimentazione degli impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione	2013
CEI 81-28	Guida alla protezione contro i fulmini degli impianti fotovoltaici	2013
CEI 81-29	Linee guida per l'applicazione delle Norme CEI EN 62305	2014

Norma	Titolo	Anno
CEI CT 82	Sistemi di conversione fotovoltaica dell'energia solare	
CEI 82-9	Sistemi fotovoltaici (FV) Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo alla rete	1997
CEI 82-15	Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici	1999
CEI EN 61724	Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati	
CEI 82-17	Sistemi fotovoltaici (FV) di uso terrestre per la generazione di energia elettrica. Generalità e guida	1999
CEI 82-25	Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione	2010
CEI 82-25;V1	Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione	2011
CEI 82-25;V2	Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione	2012
CEI 82-38	Sistemi fotovoltaici collegati alla rete elettrica – Prescrizioni minime per la documentazione del sistema, le prove di accettazione e prescrizioni per la verifica ispettiva	2013
CEI 82-39	Sistemi di conversione fotovoltaica dell'energia solare – Terminologia, definizioni e simboli	2012
CEI 82-53	Il fotovoltaico negli edifici Parte 2: Impianti fotovoltaici con integrazione architettonica (BIPV)	2016
CEI 82-54	Il fotovoltaico negli edifici Parte 1: Moduli fotovoltaici per l'integrazione architettonica (BIPV)	2016
CEI EN 62446-1	Sistemi fotovoltaici - Prescrizioni per le prove, la documentazione e la manutenzione	2019
CEI 82 56-1	Parte 1: Sistemi fotovoltaici collegati alla rete elettrica - Documentazione, prove di accettazione e verifica ispettiva	
CEI 82-65	Prestazioni dei sistemi fotovoltaici Parte 1: Monitoraggio	2018
CEI EN 61724-1		
CEI 82-70	Attività professionali non regolamentate - Figure professionali operanti sugli impianti fotovoltaici - Requisiti di conoscenza, abilità e competenza	2017
CEI UNI TS 11696		
CEI 82-74	Metodi di calcolo delle azioni del vento e criteri di dimensionamento di strutture di supporto di moduli fotovoltaici o di collettori solari	2018
CEI CT 85	Strumenti di misura delle grandezze elettromagnetiche	
CEI 85-42	Misura della qualità della potenza nei sistemi di alimentazione di	2018
CEI EN 62586-1	Potenza - Parte 1: Strumenti di misura della qualità della potenza (PQI)	
CEI 85-43	Misura della qualità della potenza nei sistemi di alimentazione di	2018
CEI EN 62586-2	Potenza - Parte 2: Prove funzionali e requisiti di incertezza	
CEI 85-46	Incertezza di misura - Parte 3: Guida all'espressione dell'incertezza di misura	2016
CEI 85-47	Sistemi di monitoraggio e di misura utilizzati per la raccolta, la selezione e l'analisi dei dati Parte 1: Requisiti dei dispositivi	2017
CEI EN 62974-1		
CEI 85-48	Calcolo delle incertezze associate ai parametri delle forme d'onda	2017
CEI EN 62754		
CEI CT 89	Prove relative ai rischi di incendio	
CEI 89-22	Sicurezza in caso di incendio Vocabolario	2012
CEI 89-30	Prove relative ai rischi di incendio Parte 1-10: Guida per la valutazione dei rischi di incendio dei prodotti elettrotecnici - Guida generale	2017
CEI EN 60695-1-10		
CEI CT 100	Sistemi e apparecchiature audio, video e multimediali (ex CT 84/60, SC 12A, SC 12G)	
CEI 100-7	Guida per l'applicazione delle Norme sugli impianti per segnali televisivi, sonori e servizi interattivi	2017
CEI 100-55	Sistemi elettroacustici applicati ai servizi di emergenza	2007
CEI 100-66	Apparecchiature per sistemi elettroacustici - Parte 16: Metodi di valutazione dell'intelligibilità del parlato per mezzo dell'indice di trasmissione del parlato	2012

Norma	Titolo	Anno
CEI 100-72	Impianti di distribuzione via cavo per segnali televisivi, sonori e servizi interattivi - Parte 8: Compatibilità elettromagnetica per le reti	2014
CEI 100-126	Impianti di distribuzione via cavo per segnali televisivi, sonori e servizi interattivi - Parte 11: Sicurezza	2014
CEI 100-126 CEI EN 60728-11	Impianti di distribuzione via cavo per segnali televisivi, sonori e servizi interattivi - Parte 11: Sicurezza	2017
CEI 100-126 V1 CEI EN 60728-11 A1	Impianti di distribuzione via cavo per segnali televisivi, sonori e servizi interattivi - Parte 11: Sicurezza	2019
CEI 100-136	Impianti di distribuzione via cavo per segnali televisivi, sonori e servizi interattivi - Parte 10: Prestazioni dell'impianto per la via di ritorno	2015
CEI 100-139	Distribuzione di segnali satellitari su un solo cavo coassiale nelle singole unità immobiliari	2008
CEI 100-140	Guida per la scelta e l'installazione dei sostegni d'antenna per la ricezione televisiva	2007
CEI 100-147	Impianti di distribuzione via cavo per segnali televisivi, sonori e servizi interattivi - Parte 1: Prestazioni dell'impianto per i percorsi diretti	2015
CEI 100-148 CEI CLC/TR 50083-10-1	Impianti di distribuzione via cavo per segnali televisivi, sonori e servizi interattivi - Parte 10-1: Guida alla realizzazione della via di ritorno per le reti via cavo	2017
CEI 100-160	Impianti di distribuzione via cavo per segnali televisivi, segnali sonori e servizi interattivi - Parte 1-2: Prescrizioni di prestazione per i segnali forniti alla presa d'utente durante il funzionamento	2015
CEI 100-161	Impianti di distribuzione via cavo per segnali televisivi, sonori e servizi interattivi - Parte 1-1: Cablaggio a RF per reti domestiche a due vie	2015
CEI 100-251 CEI EN 60728-101	Impianti di distribuzione via cavo per segnali televisivi, sonori e servizi interattivi - Parte 101: Prestazioni dell'impianto per i percorsi di andata che portano soltanto segnali digitali	2017
CEI 100-261 CEI EN IEC 62919	Gestione dei contenuti - Monitoraggio e gestione dei contenuti digitali personali	2018
CEI CT 101	Elettrostatica	
CEI 101-3 CEI EN 61340-5-1	Elettrostatica - Parte 5-1: Protezione di dispositivi elettronici dai fenomeni elettrostatici - Prescrizioni generali	2017
CEI CT 106	Esposizione umana ai campi elettromagnetici (ex CT 211)	
CEI 106-5	Norma di base per il calcolo e la misura dell'intensità di campo elettromagnetico e del SAR relativi all'esposizione umana derivante dalle stazioni radio base e dalle stazioni terminali fisse per sistemi di telecomunicazione senza fili (110 MHz - 40 GHz)	2013
CEI 106-6	Norma di prodotto per dimostrare la conformità delle stazioni radio base e delle stazioni terminali fisse per sistemi di telecomunicazione senza fili ai limiti di base e ai livelli di riferimento relativi all'esposizione umana ai campi elettromagnetici a radio frequenza (110 MHz - 40 GHz) - Lavoratori	2003
CEI 106-7	Norma di prodotto per dimostrare la conformità delle stazioni radio base e delle stazioni terminali fisse per sistemi di telecomunicazione senza fili ai limiti di base e ai livelli di riferimento relativi all'esposizione umana ai campi elettromagnetici a radio frequenza (110 MHz - 40 GHz) - Popolazione	2003
CEI 106-11	Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo	2006
CEI 106-14	Norma di base per dimostrare la conformità ai limiti di base o ai livelli di riferimento relativi all'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici a radio frequenza delle apparecchiature fisse per trasmissione radio (110 MHz - 40 GHz) destinate a reti	2007

Norma	Titolo	Anno
	di telecomunicazione senza fili, quando messe in servizio	
CEI 106-14-V1	Norma di base per dimostrare la conformità ai limiti di base o ai livelli di riferimento relativi all'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici a radio frequenza delle apparecchiature fisse per trasmissione radio (110 MHz - 40 GHz) destinate a reti di telecomunicazione senza fili, quando messe in servizio	2013
CEI 106-15	Norma di prodotto per dimostrare la conformità ai limiti di base o ai livelli di riferimento relativi all'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici a radio frequenza delle apparecchiature fisse per trasmissione radio (110 MHz - 40 GHz) destinate a reti di telecomunicazione senza fili, quando messe in servizio	2007
CEI 106-15-V1	Norma di prodotto per dimostrare la conformità ai limiti di base o ai livelli di riferimento relativi all'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici a radio frequenza delle apparecchiature fisse per trasmissione radio (110 MHz - 40 GHz) destinate a reti di telecomunicazione senza fili, quando messe in servizio	2011
CEI 106-15 CEI EN 50401	Norma di prodotto per dimostrare la conformità delle apparecchiature di stazioni radio base ai limiti di esposizione ai campi elettromagnetici a radio frequenza (110 MHz - 100 GHz) quando messe in servizio	2018
CEI 106-20	Norma di base sulle procedure di misura e di calcolo per l'esposizione umana ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici (0 Hz-300 GHz)	2010
CEI 106-20-V1	Norma di base sulle procedure di misura e di calcolo per l'esposizione umana ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici (0 Hz-300 GHz)	2014
CEI 106-21	Norma di base per la misura in-situ dell'intensità del campo elettromagnetico in prossimità di stazioni radio base, in relazione all'esposizione umana	2009
CEI 106-21-V1	Norma di base per la misura in-situ dell'intensità del campo elettromagnetico in prossimità di stazioni radio base, in relazione all'esposizione umana	2014
CEI 106-23	Procedura per la valutazione dell'esposizione dei lavoratori ai campi elettromagnetici	2009
CEI 106-27	Livelli di campo magnetico generati da sistemi di potenza in c.a. – Procedure di misura con riferimento all'esposizione umana	2012
CEI 106-27-Ec1	Livelli di campo magnetico generati da sistemi di potenza in c.a. – Procedure di misura con riferimento all'esposizione umana	2015
CEI 106-29	Norma di base per la valutazione in-situ di un impianto di radiodiffusione con riferimento all'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici a radiofrequenza	2013
CEI 106-30	Procedura per la valutazione dell'esposizione ai campi elettromagnetici dei lavoratori con dispositivi medici impiantabili attivi Parte 2-1: Valutazione specifica per lavoratori con stimolatore cardiaco (pacemaker)	2014
CEI 106-30 CEI EN 50527-2-1	Procedura per la valutazione dell'esposizione ai campi elettromagnetici dei lavoratori con dispositivi medici impiantabili attivi Parte 2-1: Valutazione specifica per lavoratori con stimolatore cardiaco (pacemaker)	2017
CEI 106-33	Procedura per la valutazione dell'esposizione ai campi elettromagnetici dei lavoratori con dispositivi medici impiantabili attivi. Parte 1: Generalità	2013
CEI 106-33 CEI EN 50527-1	Procedura per la valutazione dell'esposizione ai campi elettromagnetici dei lavoratori con dispositivi medici impiantabili attivi. Parte 1: Generalità	2017
CEI 106-35	Misura di campi magnetici in corrente continua e di campi elettrici e magnetici in corrente alternata con frequenze da 1 Hz a 100 kHz con riferimento all'esposizione umana. Parte 1: Requisiti degli strumenti di misura	2014
CEI 106-36 CEI EN 50647	Norma base per la valutazione dell'esposizione dei lavoratori ai campi elettrici e magnetici generati da apparecchiature ed installazioni per la produzione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica	2018
CEI 106-40 CEI EN 50664	Norma generica per dimostrare la conformità ai limiti di esposizione umana ai campi elettromagnetici (0 Hz – 300 GHz) delle apparecchiature utilizzate da lavoratori quando messe in servizio o in situ	2018
CEI 111-1	Esposizione umana ai campi elettromagnetici ad alta frequenza Rapporto informativo	1997
CEI 211-6	Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz – 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana	2001
CEI 211-7	Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 10 kHz – 300 GHz, con riferimento all'esposizione umana	2001
CEI 211-7/A	Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettromagnetici nell'intervallo di frequenza 10 kHz - 300 GHz, con riferimento all'esposizione umana	2006

Norma	Titolo	Anno
	Appendice A: Centraline di monitoraggio dei campi elettromagnetici a radiofrequenza: procedure e finalità di utilizzo	
CEI 211-7/B	Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettromagnetici nell'intervallo di frequenza 10 kHz - 300 GHz, con riferimento all'esposizione umana. Appendice B: Misura e valutazione del campo elettromagnetico emesso dagli impianti radar di potenza.	2016
CEI 211-7/C	Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettromagnetici nell'intervallo di frequenza 10 kHz - 300 GHz, con riferimento all'esposizione umana Appendice C: Sistemi per la realizzazione di accesso e collegamento radio a banda larga	2010
CEI 211-7/D	Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettromagnetici nell'intervallo di frequenza 10 kHz - 300 GHz, con riferimento all'esposizione umana Appendice D: Misura e valutazione del campo elettromagnetico emesso dagli impianti di radiodiffusione	2010
CEI 211-7/E	Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettromagnetici nell'intervallo di frequenza 10 kHz - 300 GHz, con riferimento all'esposizione umana Appendice E: Misura del campo elettromagnetico da stazioni radio base per sistemi di comunicazione mobile (2G, 3G, 4G)	2013
CEI 211-10	Guida alla realizzazione di una Stazione Radio Base per rispettare i limiti di esposizione ai campi elettromagnetici in alta frequenza	2002
CEI 211-10-V1	Guida alla realizzazione di una Stazione Radio Base per rispettare i limiti di esposizione ai campi elettromagnetici in alta frequenza	2004
CEI CT 108	Sicurezza delle apparecchiature elettroniche per tecnologia audio/video, dell'informazione e delle telecomunicazioni (ex CT 74, CT 92)	
CEI 108-13 CEI EN 60990	Metodi di misura della corrente di contatto e della corrente nel conduttore di protezione	2018
CEI CT 120	Sistemi di accumulo	
CEI 120-2 CEI EN IEC 62933-1	Sistemi di accumulo di energia (EES) Parte 1: Vocabolario	2018
CEI CT 205	Sistemi bus per edifici (ex CT 83)	
CEI 205-2	Guida ai sistemi bus su doppino per l'automazione nella casa e negli edifici, secondo le Norme CEI EN 50090	2005
CEI 205-5	Sistemi elettronici per la casa e l'edificio (HBES) Parte 7-1: Gestione del sistema - Procedure di gestione	2005
CEI 205-13	Sistemi Elettronici per la Casa e l'Edificio (HBES) Parte 9-2: Prescrizioni di installazione - Ispezione e prove di installazioni HBES	2009
CEI 205-14	Guida alla progettazione, installazione e collaudo degli impianti HBES	2009
CEI 205-15	Requisiti generali per i sistemi elettronici per la casa e l'edificio (HBES) e i sistemi di automazione e controllo di edifici (BACS) Parte 3: Prescrizioni relative alla sicurezza elettrica	2010
CEI 205-18	Guida per l'utilizzo della EN 15232 Classificazione dei sistemi di automazione degli impianti tecnici negli edifici, identificazione degli schemi funzionali, stima dei contributi di detti sistemi alla riduzione dei consumi energetici	2017
CEI CT 301	CT 301/22G Azionamenti elettrici (ex CT 301, SC 22G)	
CEI 301-6 CEI EN 61800-5-2	Azionamenti elettrici a velocità variabile Parte 5-2: Prescrizioni di sicurezza - Sicurezza funzionale	2017
CEI TR 301-17	Protezione contro i contatti indiretti in presenza di convertitori di potenza: analisi delle prescrizioni nelle norme di impianto e di prodotto	2017
CEI 301-19 CEI EN 61800-9-2	Azionamenti elettrici a velocità variabile Parte 9-2: Progettazione ecocompatibile (Ecodesign) di azionamenti elettrici, avviatori, elettronica di potenza e dell'applicazione controllata. Indicatori di efficienza energetica per azionamenti elettrici e avviatori	2017

Norma	Titolo	Anno
CEI CT 306	Interconnessione di apparecchiature di telecomunicazione (ex SC 303L)	
CEI 306-2	Guida al cablaggio per le comunicazioni elettroniche negli edifici residenziali	2014
CEI 306-2-Ec1	Guida al cablaggio per le comunicazioni elettroniche negli edifici residenziali	2016
CEI 306-3	Tecnologia dell'informazione - Installazione del cablaggio Parte 1: Specifiche di installazione ed assicurazione della qualità	2018
CEI 306-4	Reti di connessione equipotenziale e di messa a terra per edifici ed altre strutture	2017
CEI 306-5	Tecnologia dell'informazione – Sistemi di cablaggio strutturato. Parte 2: Pianificazione e criteri di installazione all'interno degli edifici	2018
CEI 306-6	Tecnologia dell'informazione – Sistemi di cablaggio strutturato. Parte 1: Requisiti generali	2011
CEI 306-7	Tecnologia dell'informazione – Installazione del cablaggio – Prove del cablaggio installato	2004
CEI 306-7;V1	Tecnologia dell'informazione – Installazione del cablaggio – Prove del cablaggio installato	2011
CEI 306-9	Tecnologia dell'informazione – Installazione del cablaggio. Parte 3: Pianificazione e criteri di installazione all'esterno degli edifici	2014
CEI 306-9;V1	Tecnologia dell'informazione – Installazione del cablaggio. Parte 3: Pianificazione e criteri di installazione all'esterno degli edifici	2018
CEI 306-10	Sistemi di cablaggio strutturato. Guida alla realizzazione e alle Norme tecniche	2016
CEI 306-11	Tecnologia dell'informazione. Guida al cablaggio degli access point wireless	2006
CEI 306-13	Tecnologia dell'informazione – Sistemi di cablaggio strutturato. Parte 2: Locali per ufficio	2018
CEI EN 50173-2		
CEI 306-14	Tecnologia dell'informazione – Sistemi di cablaggio strutturato. Parte 3: Ambienti Industriali	2018
CEI EN 50173-3		
CEI 306-15	Tecnologia dell'informazione – Sistemi di cablaggio strutturato. Parte 4: Abitazioni	2008
CEI 306-15;V1	Tecnologia dell'informazione – Sistemi di cablaggio strutturato. Parte 4: Abitazioni	2011
CEI 306-15;V2	Tecnologia dell'informazione – Sistemi di cablaggio strutturato. Parte 4: Abitazioni	2014
CEI 306-16	Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato Parte 5: Centri di elaborazione dati	2018
CEI EN 50173-5		
CEI 306-17	La casa digitale	2012
CEI 306-18	Linee guida per il cablaggio a supporto della specifica 10GBASE-T	2013
CEI 306-19	Tecnologia dell'informazione - Implementazione delle applicazioni BCT mediante cablaggio realizzato secondo la EN 50173-4	2013
CEI 306-22	Disposizioni per l'infrastrutturazione degli edifici con impianti di comunicazione elettronica - Linee guida per l'applicazione della Legge 11 novembre 2014, n. 164	2015
CEI 306-21	Tecnologia dell'informazione - Servizi ed infrastrutture dei Data Center Parte 1: Concetti generali	2014
CEI 306-23	Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato Parte 6: Servizi distribuiti agli edifici	2018
CEI 306-26	Tecnologia dell'informazione - Servizi ed infrastrutture dei data center Parte 2-1: Costruzione dell'edificio	2015
CEI 306-27	Tecnologia dell'informazione - Servizi ed infrastrutture dei data center Parte 2-3: Controllo ambientale	2015
CEI 306-28	Tecnologia dell'informazione - Servizi ed infrastrutture dei data center Parte 2-4: Infrastruttura di cablaggio per le telecomunicazioni	2015
CEI 306-30	Tecnologia dell'informazione - Servizi ed infrastrutture dei data center Parte 2-2: Distribuzione dell'energia	2015
CEI 306-31	Tecnologia dell'informazione - Servizi ed infrastrutture dei Data Center Parte 2-5: Sistemi di sicurezza	2017
CEI 306-32	Tecnologia dell'informazione - Servizi ed infrastrutture dei data center Parte 3-1: Gestione e informazioni operative	2017
CEI 306-33	Tecnologia dell'informazione - Servizi ed infrastrutture dei data center Parte 4-1: Panoramica e requisiti generali per gli indicatori chiave della prestazione	2017
CEI EN 50600-4-1		
CEI 306-34	Tecnologia dell'informazione - Servizi ed infrastrutture dei data center Parte 4-2: Efficacia dell'uso della potenza	2017
CEI EN 50600-		

Norma	Titolo	Anno
4-2		
CEI 306-35	Tecnologia dell'informazione - Servizi ed infrastrutture dei data center	2017
CEI EN 50600-4-3	Parte 4-3: Il fattore energia rinnovabile	
Altre norme	Varie	
CEI UNI ISO/IEC 17028	Valutazione della conformità - Linee guida ed esempi di uno schema di certificazione per servizi	2019
CEI UNI EN ISO 50001	Sistemi di gestione dell'energia - Requisiti e linee guida per l'uso	2019

2.2.4 Norme UNI (Ente Nazionale Italiano di Unificazione):

Norma	Titolo	Anno
RIVELAZIONE INCENDI		
UNI 9795	Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme incendio – Sistemi dotati di rivelatori puntiformi di fumo e calore, rivelatori ottici lineari di fumo e punti di segnalazione manuali	2013
UNI EN 11224	Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi	2011
UNI TR 11694	Linea guida per la progettazione, l'installazione, la messa in servizio, la verifica funzionale, l'esercizio e la manutenzione dei sistemi di rivelazione fumo ad aspirazione	2017
UNI 11744	Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Caratteristica del segnale acustico unificato di pre-allarme e allarme incendio	2019
UNI EN 54-1	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Introduzione	2011
UNI EN 54-2	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 2: Centrale di controllo e di segnalazione	2007
UNI EN 54-3	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Dispositivi sonori di allarme incendio	2014
UNI EN 54-4	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 4: Apparecchiatura di alimentazione	2007
UNI EN 54-5	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Rivelatori di calore - Rivelatori di calore puntiformi	2018
UNI EN 54-7	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 7: Rivelatori di fumo - Rilevatori puntiformi di fumo funzionanti secondo il principio della diffusione della luce, della trasmissione della luce o della ionizzazione	2018
UNI EN 54-10	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 10: Rivelatori di fiamma - Rivelatori puntiformi	2006
UNI EN 54-11	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 11: Punti di allarme manuali	2006
UNI EN 54-12	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Rivelatori di fumo - Rivelatori lineari che utilizzano un raggio ottico luminoso	2015
UNI EN 54-13	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 13: Valutazione della compatibilità dei componenti di un sistema	2005
UNI CEN/TS 54-14	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 14: Linee guida per la pianificazione, la progettazione, l'installazione, la messa in servizio, l'esercizio e la manutenzione	2018
UNI CEN/TS 54-16	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 16: Apparecchiatura di controllo e segnalazione per i sistemi di allarme vocale	2008
UNI CEN/TS 54-17	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 17: Isolatori di cortocircuito	2006
UNI CEN/TS 54-18	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 18: Dispositivi di ingresso/uscita	2006
UNI CEN/TS 54-20	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 20: Rivelatori di fumo ad aspirazione	2006

Norma	Titolo	Anno
UNI CEN/TS 54-20 EC1	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 20: Rivelatori di fumo ad aspirazione	2009
UNI EN 54-21	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 21: Apparecchiature di trasmissione allarme e di segnalazione remota di guasto e avvertimento	2006
UNI EN 54-22	Sistemi di rivelazione e di segnalazione di incendio - Parte 22: Rivelatori lineari di calore ripristinabili	2015
UNI EN 54-23	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 23: Dispositivi visuali di allarme incendio	2010
UNI EN 54-24	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 24: Componenti di sistemi di allarme vocale - Altoparlanti	2008
UNI EN 54-25	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 25: Componenti che utilizzano collegamenti radio	2008
UNI EN 54-25-Ec1	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 25: Componenti che utilizzano collegamenti radio	2010
UNI EN 54-25-Ec2	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 25: Componenti che utilizzano collegamenti radio	2012
UNI EN 54-26	Sistemi di rivelazione e di segnalazione di incendio - Parte 26: Rivelatori per il monossido di carbonio - Rivelatori puntiformi	2015
UNI EN 54-26	Sistemi di rivelazione e di segnalazione di incendio - Parte 26: Rivelatori per il monossido di carbonio - Rivelatori puntiformi	2015
UNI EN 54-27	Sistemi di rivelazione e di segnalazione di incendio - Parte 27: Rivelatori di fumo nelle condotte	2015
UNI EN 54-28	Sistemi di rivelazione e di segnalazione di incendio - Parte 28: Rivelatori lineari di calore non ripristinabili	2016
UNI TR 11607	Linea guida per la progettazione, l'installazione, la messa in servizio, l'esercizio e la manutenzione degli avvisatori acustici e luminosi di allarme incendio	2015
ILLUMINAZIONE DI INTERNI		
UNI EN 1838	Applicazione dell'illuminotecnica – illuminazione di emergenza	2013
UNI EN 1838-V1	Applicazione dell'illuminotecnica – illuminazione di emergenza	2015
UNI 10840	Luce e illuminazione – Locali scolastici – Criteri generali per l'illuminazione artificiale e naturale	2007
UNI 11165	Luce e illuminazione - Illuminazione di interni - Valutazione dell'abbagliamento molesto con il metodo UGR	2005
UNI 11165-Ec1	Luce e illuminazione - Illuminazione di interni - Valutazione dell'abbagliamento molesto con il metodo UGR	2012
UNI CEI 11222	Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione di sicurezza degli edifici - Procedure per la verifica e la manutenzione periodica	2013
UNI EN 12464-1	Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro in interni	2013
UNI 15193-1	Prestazione energetica degli edifici – Requisiti energetici per illuminazione - Parte 1: Specificazioni, Modulo M9	2017
UNI CEN TR 15193-2	Prestazione energetica degli edifici - Requisiti energetici per illuminazione - Parte 2: Spiegazione e giustificazione della EN 15193-1, modulo M9	2017
UNI EN 17037	Luce diurna negli edifici	2019
ILLUMINAZIONE DI ESTERNI		
UNI 10819	Luce e illuminazione – Impianti di illuminazione esterna – requisiti per la limitazione della dispersione del flusso luminoso	1999
UNI 11248	Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche	2016
UNI 11248 Ec1	Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche	2017
UNI 11431	Luce e illuminazione - Applicazione in ambito stradale dei dispositivi regolatori di flusso luminoso	2011
UNI 11431 Ec	Luce e illuminazione - Applicazione in ambito stradale dei dispositivi regolatori di flusso luminoso	2012

Norma	Titolo	Anno
UNI/TS 11690	Illuminazione stradale - Definizione e valutazione del “fattore di visibilità di oggetti” (FVO) in impianti di illuminazione stradale realizzati secondo la UNI 11248	2017
UNI/TS 11726	Progettazione illuminotecnica degli attraversamenti pedonali nelle strade con traffico motorizzato	2018
UNI EN 12464-2	Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro in esterni	2014
UNI EN 13201-2	Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali	2016
UNI EN 13201-3	Illuminazione stradale - Parte 3: Calcolo delle prestazioni	2016
UNI EN 13201-4	Illuminazione stradale - Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche	2016
UNI EN 13201-5	Illuminazione stradale - Parte 5: Indicatori delle prestazioni energetiche	2016
NORME COMUNI ALL'ILLUMINAZIONE DI INTERNI ED ESTERNI		
UNI 9810	Denominazione dei colori.	1991
UNI 11630	Luce e illuminazione - Criteri per la stesura del progetto illuminotecnico	2016
UNI 11630-EC1	Luce e illuminazione - Criteri per la stesura del progetto illuminotecnico	2016
UNI 11630-EC2	Luce e illuminazione - Criteri per la stesura del progetto illuminotecnico	2017
UNI EN 12193	Luce e illuminazione - Illuminazione sportiva	2019
UNI EN 12665	Luce e illuminazione - Termini fondamentali e criteri per i requisiti illuminotecnici	2018
UNI EN 13032-1	Luce e illuminazione - Misurazione e presentazione dei dati fotometrici di lampade e apparecchi di illuminazione - Parte 1: Misurazione e formato di file	2012
UNI EN 13032-2	Luce e illuminazione - Misurazione e presentazione dei dati fotometrici di lampade e apparecchi di illuminazione - Parte 2: Presentazione dei dati per posti di lavoro in interno e in esterno	2017
UNI EN 13032-3	Luce e illuminazione - Misurazione e presentazione dei dati fotometrici di lampade e apparecchi di illuminazione - Parte 3: Presentazione dei dati per l'illuminazione di emergenza dei luoghi di lavoro	2008
UNI EN 13032-4	Luce e illuminazione - Misurazione e presentazione dei dati fotometrici delle lampade e apparecchi di illuminazione - Parte 4: Lampade a LED, moduli e apparecchi di illuminazione	2015
UNI EN 13032-4 EC1	Luce e illuminazione - Misurazione e presentazione dei dati fotometrici delle lampade e apparecchi di illuminazione - Parte 4: Lampade a LED, moduli e apparecchi di illuminazione	2016
UNI EN 13032-5	Luce e illuminazione - Misurazione e presentazione dei dati fotometrici di lampade e apparecchi di illuminazione - Parte 5: Presentazione dei dati per apparecchi di illuminazione utilizzati per illuminazione stradale	2019
UNI CEN/TS 17165	Luce e illuminazione - Processo di progettazione degli impianti di illuminazione	2019
UNI CEI ISO 80000-7	Grandezze ed unità di misura - Parte 7: Luce	2009
CONTROLLO ACCESSI		
UNI CEN/TS 17261	Autenticazione biometrica per il controllo dell'accesso alle infrastrutture critiche - Requisiti e valutazione	2019
CANCELLI MOTORIZZATI		
UNI EN 12445	Porte e cancelli industriali, commerciali e da autorimessa - Sicurezza in uso di porte motorizzate - Metodi di prova	2002
UNI EN 12453	Porte e cancelli industriali, commerciali e da autorimessa - Sicurezza in uso di porte motorizzate - Requisiti	2002
UNI EN 12635	Porte e cancelli industriali - Installazione ed utilizzo	2009
PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI		
UNI EN 15232-1	Prestazione energetica degli edifici - Parte 1: Impatto dell'automazione, del controllo e della gestione tecnica degli edifici - Moduli M10-4,5,6,7,8,9,10	2017
Nota: Vedere anche CEI 205-18		

Norma	Titolo	Anno
NORME APPLICABILI A VARI SETTORI		
UNI EN 124-1	Dispositivi di coronamento e di chiusura dei pozzetti stradali - Parte 1: Definizioni, classificazione, principi generali di progettazione, requisiti di prestazione e metodi di prova	2015
UNI EN 124-1-EC1	Dispositivi di coronamento e di chiusura dei pozzetti stradali - Parte 1: Definizioni, classificazione, principi generali di progettazione, requisiti di prestazione e metodi di prova	2017
UNI EN 124-2	Dispositivi di coronamento e di chiusura dei pozzetti stradali - Parte 2: Dispositivi di coronamento e chiusura fatti in ghisa	2015
UNI EN 124-2-EC1	Dispositivi di coronamento e di chiusura dei pozzetti stradali - Parte 2: Dispositivi di coronamento e chiusura fatti in ghisa	2017
UNI EN 124-3	Dispositivi di coronamento e di chiusura dei pozzetti stradali - Parte 3: Dispositivi di coronamento e chiusura fatti in acciaio e lega di alluminio	2015
UNI EN 124-3-EC1	Dispositivi di coronamento e di chiusura dei pozzetti stradali - Parte 3: Dispositivi di coronamento e chiusura fatti in acciaio e lega di alluminio	2017
UNI EN 124-4	Dispositivi di coronamento e di chiusura dei pozzetti stradali - Parte 4: Dispositivi di coronamento e chiusura fatti in calcestruzzo armato	2015
UNI EN 124-4-EC1	Dispositivi di coronamento e di chiusura dei pozzetti stradali - Parte 4: Dispositivi di coronamento e chiusura fatti in calcestruzzo armato	2017
UNI EN 124-5	Dispositivi di coronamento e di chiusura dei pozzetti stradali - Parte 5: Dispositivi di coronamento e chiusura fatti in materiale composito	2015
UNI EN 124-5-EC1	Dispositivi di coronamento e di chiusura dei pozzetti stradali - Parte 5: Dispositivi di coronamento e chiusura fatti in materiale composito	2017
UNI EN 124-6	Dispositivi di coronamento e di chiusura dei pozzetti stradali - Parte 6: Dispositivi di coronamento e chiusura fatti in polipropilene (PP), polietilene (PE) o polivinilcloruro (PVC-U)	2015
UNI EN 124-6-EC1	Dispositivi di coronamento e di chiusura dei pozzetti stradali - Parte 6: Dispositivi di coronamento e chiusura fatti in polipropilene (PP), polietilene (PE) o polivinilcloruro (PVC-U)	2017
UNI EN 1839	Determinazione dei limiti di esplosione e della concentrazione limite di ossigeno (LOC) per gas e per vapori infiammabili	2017
UNI EN 12613	Dispositivi di avviso visuali di materia plastica per cavi e tubazioni interrati	2009
UNI CEI 70030	Impianti tecnologici sotterranei. Criteri generali di posa	1998

2.3 Altri riferimenti

Sono altresì applicabili a tutti gli effetti eventuali altre leggi e regolamenti emanati in corso d'opera e le prescrizioni dei vari soggetti aventi titolo, come ad esempio:

- Disposizioni e prescrizioni comunali;
- Prescrizioni e disposizioni del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco;
- Prescrizioni e disposizioni della Soprintendenza per i BB.AA. competente per territorio;
- Prescrizioni degli Organismi di Vigilanza e di Controllo per gli ambienti di lavoro;
- Direttive e specifiche degli Organismi e le società di distribuzione del gas, di energia elettrica, di fornitura di servizi telefonici e di trasmissione dati, dell'acqua, dello smaltimento delle acque;

normative e raccomandazioni dell'INAIL e ULSS

raccomandazioni IEC, se applicabili;

prescrizioni e raccomandazioni dell'ente distributore dell'energia elettrica.

Ogni altra prescrizione, normativa, regolamentazione e raccomandazione emanata da eventuali Enti ed applicabili agli impianti oggetto del presente documento.

2.4 Termini e definizioni

Per una più rapida lettura degli elaborati progettuali vengono adottate le seguenti denominazioni convenzionali abbreviate (in ordine alfabetico):

BT	Simbolo generico di “Sistema di bassa tensione in c.a.”: nel caso specifico sta per 400/230V
CAM	Criteri Ambientali Minimi
CEI	Comitato Elettrotecnico Italiano
CTA	Centrale trattamento aria
DL	Direzione dei Lavori, generale o specifica
EN	European Norm
IMQ	Istituto Italiano per il Marchio di Qualità
ISO	International Standard Organization
MT	Simbolo generico di “Sistema di media tensione in c.a.”: nel caso specifico sta per 20 kV
QE	Quadro elettrico
SA	Stazione Appaltante / Committente
SC	Sottocentrale termica
SIL	Sistema Italiano Laboratori di prova
SIT	Sistema Italiano di Taratura
UNEL	Unificazione Elettrotecnica Italiana
UNI	Ente Nazionale Italiano di Unificazione
UR	Umidità relativa
VVF	Vigili del Fuoco.

3. Dati e criteri generali di progetto

3.1 Criteri di base

La complessità e l'alto grado di integrazione dell'attività, la sempre maggiore estensione ed eterogeneità degli impianti elettrici di bassa tensione, il costante incremento della potenza elettrica richiesta dagli apparecchi utilizzatori, le crescenti esigenze di affidabilità e stabilità delle reti elettriche nelle varie situazioni operative richiedono una attenta valutazione dei criteri progettuali da porre alla base della progettazione degli impianti, che si possono così riassumere:

- elevato livello di affidabilità, sia nei riguardi di guasti interni alle apparecchiature, sia nei riguardi di eventi esterni. Allo scopo, oltre che adottare apparecchiature e componenti con alto grado di sicurezza intrinseca, si è realizzata una architettura degli impianti in grado di far fronte a situazioni di emergenza in caso di guasto o di fuori servizio di componenti o di intere sezioni di impianto, con tempi di ripristino del servizio limitati ai tempi di attuazione di manovre automatiche o manuali di commutazione. A tale scopo le apparecchiature sono adeguatamente sovradimensionate e viene adottato in modo esteso uno schema d'impianto ridondante di tipo "doppio radiale". Particolare attenzione è stata posta nell'evitare "colli di bottiglia", sia di tipo funzionale, sia fisico;
- manutenibilità: sarà possibile effettuare la manutenzione ordinaria degli impianti in condizioni di sicurezza continuando ad alimentare le varie utilizzazioni. In questo modo sarà possibile usufruire di tempi di individuazione dei guasti e di sostituzione dei componenti avariati compatibili con quelli di una corretta esecuzione, senza essere costretti ad effettuare interventi "tampone".
- flessibilità e modularità degli impianti intesa nel senso di:
 - garantire la possibilità di inserimento o di spostamento degli utilizzatori finali;
 - consentire l'ampliamento dei quadri elettrici principali e secondari, prevedendo già in questa fase le necessarie riserve di spazio e di potenza;
 - permettere un facile accesso per ispezione e manutenzione delle varie apparecchiature;
 - garantire la possibilità di riconfigurare intere sezioni di impianto, nel caso di ampliamenti o modifiche successive, senza creare disservizi all'utenza;
 - elevato frazionamento delle reti elettriche, sia al fine di un buon livello di selettività (in caso di guasto sui circuiti terminali la parte di impianto che viene messa fuori servizio viene ridotta al minimo), sia per una maggiore flessibilità in caso di ampliamenti e modifiche successive;

- sicurezza degli impianti, sia contro i pericoli derivanti a persone o cose dall'utilizzazione dell'energia elettrica, sia in termini di protezione nel caso di incendio o altri eventi estranei all'utilizzazione dell'energia elettrica;
- elevato grado di funzionalità e comfort per gli addetti, ottenuto con una scelta opportuna dei livelli di illuminamento e degli apparecchi illuminanti.

3.2 Dati di progetto

Il progetto si basa sui seguenti dati tecnici:

Ubicazione	Comune di Venezia
Temperatura e umidità di riferimento (per siti al coperto):	
temperatura:	limiti+5 - +40 °C
massimo gradiente di variazione:	10 °C/h
umidità relativa:	5 - 95%
umidità massima assoluta:	28 g/m3
Dati elettrici generali:	
fornitura	da rete pubblica di BT
potenza di fornitura 1 blocco A	50 kW
potenza di fornitura 2 blocco B	100 kW
potenza di fornitura 3 parti comuni	6 kW
tensione di alimentazione 1 blocco A	400/230V trifase+N
tensione di alimentazione 2 blocco B	400/230V trifase+N
tensione di alimentazione 3 parti comuni	230V trifase+N
frequenza	50 Hz
sistema elettrico per ogni singola utenza	TT
cadute di tensione massime rete di distribuzione	1,5 %
cadute di tensione massime rete secondaria e terminale	2,5 %
cadute di tensione massime totali	4,0 %
margini di sicurezza assunto sulla portata dei cavi	10 %
margini di sicurezza sulla portata degli interruttori	20 %
spazio per ampliamenti dei quadri elettrici	30 %

La corrente di cortocircuito presunta nel punto di consegna ed assunta alla base dei calcoli delle correnti di guasto e del dimensionamento delle protezioni è di 6/10/15 kA per la scelta del potere di cortocircuito degli interruttori e di 1 kA per il calcolo delle correnti di guasto minime.

La caduta di tensione massima nel punto più sfavorito dell'impianto non sarà superiore al 4% del valore della tensione nominale nel punto di consegna (norma CEI 64-8).

Per i dati elettrici di assorbimento degli apparecchi utilizzatori si rimanda agli schemi dei quadri.

Per le correnti di guasto e per i parametri caratteristici della rete elettrica si rimanda alla relazione di calcolo.

3.3 Classificazione degli ambienti ed estensione delle zone pericolose

3.3.1 Polo Nautico

L'edificio è soggetto al controllo dei Vigili del Fuoco, pertanto, in base all'art. 751.03.1.2 ⁽¹⁾ della norma CEI 64-8, è classificabile come Ambiente a maggior rischio in caso di incendio.

Al fine di definire le caratteristiche dell'impianto elettrico, la norma CEI 64-8 raggruppa detti ambienti a maggior rischio in caso di incendio come indicato in 751.03.2 ⁽²⁾, 751.03.3 ⁽³⁾ e 751.03.4 ⁽⁴⁾ con rimando all'Allegato B ⁽⁵⁾.

¹ 751.03.1.2 In generale, in assenza di valutazioni eseguite nel rispetto di quanto indicato in 751.03.1.1, gli ambienti dove si svolgono le attività elencate nel D.M. 16-02-1982, i cui progetti sono soggetti all'esame e parere preventivo dei comandi provinciali dei vigili del fuoco ed il cui esercizio è soggetto a visita e controllo ai fini del rilascio del "Certificato di prevenzione incendi", sono considerati ambienti a maggior rischio in caso di incendio. ... omissis ...

² **751.03.2** Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per l'elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento in caso di incendio o per l'elevato danno ad animali e cose. Rientrano in questo caso ad esempio gli ospedali, le carceri, i locali sotterranei frequentati dal pubblico.

³ **751.03.3** Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio in quanto aventi strutture portanti combustibili. Rientrano in questi ambienti gli edifici costruiti interamente in legno senza particolari requisiti antincendio, come ad esempio le baite.

NOTA Un edificio con strutture non combustibili come per es. in muratura o calcestruzzo con le sole travi in legno, non rientra tra gli edifici previsti in questo articolo.

⁴ **751.03.4** Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per la presenza di materiale infiammabile o combustibile in lavorazione, convogliamento, manipolazione o deposito di detti materiali. Nell'Allegato B sono elencati i criteri che devono essere seguiti per l'individuazione degli ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per la presenza di materiale infiammabile o combustibile in lavorazione, convogliamento, manipolazione o deposito di detti materiali.

Nell'edificio non sono presenti ambienti che presentino elevata densità di affollamento, né elevato tempo di sfollamento; pertanto non si ricade nel campo di applicazione dell'art. 751.03.2 della

⁵ Allegato B - Criteri per l'individuazione degli ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per la presenza di materiale infiammabile o combustibile in lavorazione, convogliamento, manipolazione o deposito di detti materiali (751.03.4)

Possono essere considerati ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per la presenza di materiale infiammabile o combustibile gli ambienti nei quali avviene la lavorazione, il convogliamento, la manipolazione o il deposito di detti materiali, quando la classe richiesta per il compartimento antincendio considerato è pari o superiore a 30.

Per gli ambienti di cui sopra, si considerano due scenari:

- a) il volume del materiale infiammabile o combustibile non è ben definito, prevedibile e controllato (materiale diffuso);
- b) il volume del materiale infiammabile o combustibile è ben definito, prevedibile e controllato (materiale concentrato).

I materiali infiammabili o combustibili considerati sono i seguenti:

- a) materiali, sia allo stato di fibre o di trucioli o granulari sia allo stato di aggregati, per i quali in pratica non si considera una temperatura d'infiammabilità. Sono tali per esempio: legno, carta, manufatti facilmente combustibili, lana, paglia, grassi lubrificanti, trucioli;
- b) materiali aventi temperatura d'infiammabilità superiore alla massima temperatura ambiente e non soggetti a lavorazione, convogliamento, manipolazione o deposito con modalità da consentire loro il contatto con l'aria ambiente a temperature uguali o superiori a quella d'infiammabilità.

NOTA Quando la temperatura d'infiammabilità non è definita, si consiglia di applicare un margine di sicurezza di 5 K.

Per gli ambienti dove sono presenti materiali esplosivi, fluidi infiammabili, polveri infiammabili, od anche liquidi infiammabili o combustibili come in b) ma soggetti a lavorazione, convogliamento, manipolazione o deposito con modalità tali da consentire il loro contatto con l'aria ambiente a temperature uguali o superiori a quella d'infiammabilità [diminuita di 5 K], devono essere rispettate le prescrizioni delle Norme CEI EN 60079-10 (31-30), CEI EN 60079-14 (31-33), CEI EN 61241-10 CEI EN 50281-1-2 (31-36) e CEI EN 61241-14 (CEI 31-67).

Per la valutazione della classe di un compartimento antincendio nel quale avvengono la lavorazione, il convogliamento, la manipolazione o il deposito, si procede secondo le metodologie di prevenzione incendi.

norma CEI 64-8. Dal momento che le strutture portanti del piano secondo sono in legno, gli ambienti di questo piano ricadono dell'ambito di applicazione dell'art. 751.03.03 della norma CEI 64-8. Inoltre, dato che la classe del compartimento antincendio del fabbricato è superiore a 30, lo stesso è classificabile come luogo a maggior rischio di incendio di cui all'art. 751.03.04 della norma CEI 64-8.

3.3.2 Locale gruppo antincendio

Il locale che ospita il gruppo antincendio, separato dall'edificio, si può classificare come ambiente ordinario. Gli impianti saranno comunque realizzati con caratteristiche di idoneità per ambienti a maggior rischio in caso di incendio.

3.3.3 Impianti installati all'aperto

Gli impianti elettrici che verranno installati all'esterno (all'aperto), dovranno essere realizzati con grado di protezione minimo IP44.

3.3.4 Centrale termica

La centrale termica non è soggetta al controllo dei Vigili del Fuoco. Pertanto, in base alla norma CEI 64-8, è classificabile come "Ambiente ordinario" ma gli impianti elettrici verranno comunque realizzati secondo quanto previsto dalla Norma CEI 64-8 come "Ambiente a maggior rischio in caso di incendio".

3.3.5 Locali bagni e docce

I locali contenenti docce verranno classificati come "Ambienti contenenti bagni o docce" secondo quanto previsto dalle Norme CEI 64-8 edizione 2012.

3.3.6 Locali tecnici, spogliatoi e altri locali

Tutti i rimanenti locali (uffici, locali tecnici, spogliatoi, ecc...), sono classificati come "Luogo ordinario"; gli impianti relativi a tali zone, saranno realizzati secondo quanto previsto dalla Norma CEI 64-8.

3.4 *Vincoli derivanti dalla classificazione degli ambienti*

3.4.1 *Nota generale*

Nell'edificio sussistono le condizioni per ricadere in più di un gruppo di ambiente tra quelli di cui in 751.03.2, 751.03.3 e 751.03.4; pertanto le prescrizioni integrative previste dalla norma per gli impianti elettrici, riportate nel seguito, si sommano.

3.4.2 *Limitazione dei componenti elettrici*

La prescrizione si applica a tutti i tipi di ambienti a maggior rischio.

Come previsto in 751.04.1.1, i componenti elettrici verranno limitati a quelli necessari per l'uso degli ambienti stessi, fatta eccezione per le condutture, le quali possono anche transitare.

3.4.3 *Sgombero delle vie di uscita*

La prescrizione si applica a tutti i tipi di ambienti a maggior rischio.

Come previsto in 751.04.1.2, nel sistema di vie d'uscita non devono essere installati componenti elettrici contenenti fluidi infiammabili. I condensatori ausiliari incorporati in apparecchi non sono soggetti a questa prescrizione.

3.4.4 *Limitazioni per presenza di pubblico*

La prescrizione si applica a tutti i tipi di ambienti a maggior rischio.

Come previsto in 751.04.1.3, negli ambienti nei quali è 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 luogo a disposizione esclusiva del personale addetto o posti entro involucri apribili con chiave o attrezzo (quadri elettrici chiusi a chiave).

3.4.5 *Prescrizioni particolari per i componenti elettrici*

Come previsto in 751.04.1.4, tutti i componenti elettrici devono rispettare le prescrizioni contenute nella Sezione 422 della norma CEI 64-8 (Protezione contro gli incendi), sia in funzionamento ordinario dell'impianto sia in situazione di guasto dell'impianto stesso, tenuto conto dei dispositivi di protezione. Questo sarà ottenuto mediante un'adeguata costruzione dei componenti dell'impianto e mediante misure di protezione aggiuntive da prendere durante l'installazione.

Inoltre, ai componenti elettrici applicati in vista (a parete o a soffitto) per i quali non esistono le relative norme CEI di prodotto, si applicano i criteri di prova e i limiti di cui alla Sezione 422, Commenti, assumendo per la prova al filo incandescente 650 °C anziché 550 °C.

3.4.6 Limitazioni per gli apparecchi elettrici

Come previsto in 751.04.1.5, gli apparecchi d'illuminazione devono essere mantenuti ad adeguata distanza dagli oggetti illuminati, se questi ultimi sono combustibili. Salvo diversamente indicato dal costruttore, per i faretti e i piccoli proiettori tale distanza deve essere almeno:

- 0,5 m: fino a 100 W;
- 0,8 m: da 100 a 300 W;
- 1 m: da 300 a 500 W.

NOTA Gli apparecchi d'illuminazione con lampade che, in caso di rottura, possono proiettare materiale incandescente, quali ad esempio le lampade ad alogeni e ad alogenuri, saranno del tipo con schermo di sicurezza per la lampada e installati secondo le istruzioni del costruttore.

Le lampade e altre parti componenti degli apparecchi d'illuminazione saranno protette contro le prevedibili sollecitazioni meccaniche.

Non sono previsti, per gli apparecchi illuminanti, dispositivi di limitazione della temperatura in accordo con 424.1.1 del Capitolo 42.

Gli involucri di apparecchi elettrotermici, quali riscaldatori per i servizi igienici, non raggiungono temperature più elevate di quelle relative agli apparecchi d'illuminazione. Questi apparecchi devono essere per costruzione o installazione realizzati in modo da impedire qualsiasi accumulo di materiale che possa influenzare negativamente la dissipazione del calore.

3.4.7 Prescrizioni comuni di protezione contro l'incendio per le condutture

Come previsto in 751.04.2.2 le condutture che attraversano luoghi a maggior rischio in caso di incendio, ma che non sono destinate all'alimentazione elettrica al loro interno, non devono avere connessioni lungo il percorso all'interno di questi luoghi a meno che le connessioni siano poste in involucri che soddisfino la prova contro il fuoco (come definita nelle relative norme di prodotto), per esempio soddisfino le prescrizioni per scatole da parete in accordo con la Norma CEI EN 60670 (CEI 23-48).

Come previsto in 751.04.2.3 non è previsto l'uso dei conduttori PEN (schema TN-C); nel caso specifico il sistema elettrico previsto è di tipo TT, quindi questa condizione è soddisfatta.

Come previsto in 751.04.2.4 le condutture elettriche che attraversano le vie d'uscita di sicurezza non costituiscono ostacolo al deflusso delle persone e non sono a portata di mano (sono in controsoffitto o incassate a parete); comunque, se a portata di mano, devono 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.

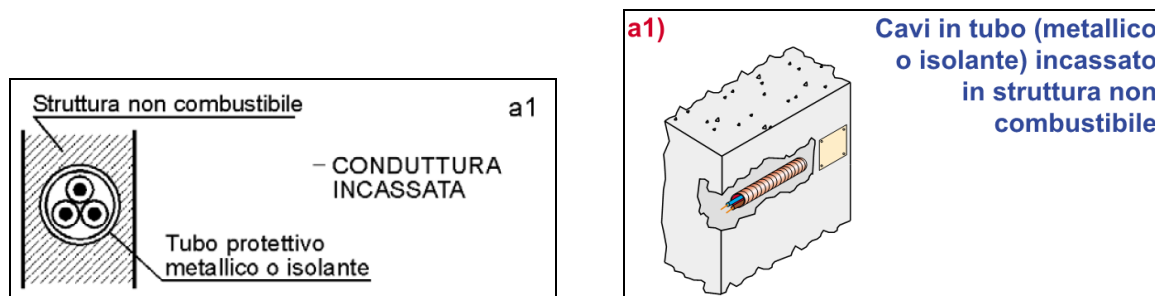
Come previsto in 751.04.2.5 i conduttori dei circuiti in c.a. devono essere disposti in modo da evitare pericolosi riscaldamento delle parti metalliche adiacenti per effetto induttivo, particolarmente quando si usano cavi unipolari (vedere 521.5). Ciò è ottemperato in quanto i cavi previsti, ad eccezione di tratti trascurabili a questo fine, sono di tipo multipolare.

3.4.8 Tipi di condutture ammessi

La prescrizione si applica a tutti i tipi di ambienti a maggior rischio.

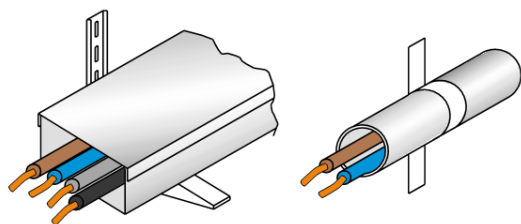
Le condutture (comprese quelle che transitano soltanto) devono essere realizzate in uno dei modi indicati qui di seguito in a), b), c):

a1) condutture di qualsiasi tipo incassate in strutture non combustibili (previste per i tratti terminali, per i punti comando, punti presa ed alimentazioni varie ad incasso parete);



a2) condutture realizzate con cavi in tubi protettivi metallici o involucri metallici (non previste), entrambi con grado di protezione almeno IP4X.

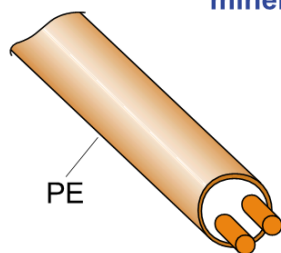
a2) Cavi in tubo, o canale, metallico con grado di protezione \geq IP4X



a3) condutture realizzate con cavi ad isolamento minerale aventi la guaina tubolare metallica continua senza saldatura con funzione di conduttore di protezione sprovvisi all'esterno di guaina non metallica (non previste).

a3)

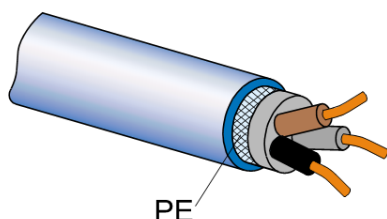
**Cavi ad isolamento
minerale (senza guaina
esterna isolante)**



b1) condutture realizzate con cavi multipolari muniti di conduttore di protezione concentrico, o di una guaina metallica, o di un'armatura, aventi caratteristiche tali da poter svolgere la funzione di conduttore di protezione (non previste);

b1)

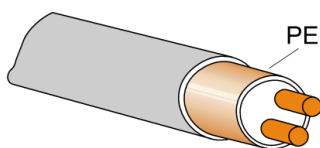
**Cavo multipolare a vista
con conduttore di
protezione concentrico**



b2) condutture realizzate con cavi ad isolamento minerale aventi la guaina tubolare metallica continua senza saldatura con funzione di conduttore di protezione provvisti all'esterno di guaina non metallica (non previste);

b2)

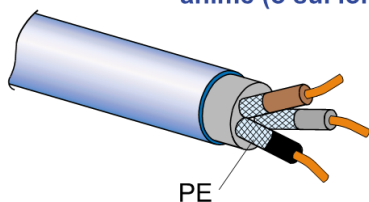
**Cavo ad isolamento minerale
a vista (con guaina isolante esterna)**



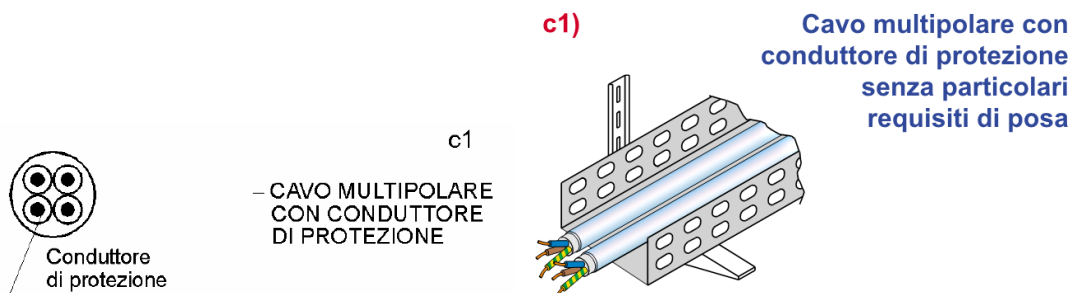
b3) condutture realizzate con cavi aventi schermi sulle singole anime o sull'insieme delle anime con caratteristiche tali da poter svolgere la funzione di conduttore di protezione (non previste).

b3)

**Cavo multipolare a vista con
schermo metallico sulle singole
anime (o sul loro insieme)**



c1) condutture diverse da quelle in a) e b), realizzate con cavi multipolari provvisti di conduttore di protezione (previste per i tratti in canale ed allacciamenti terminali agli apparecchi elettrici);



c2) condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari sprovvisti di conduttore di protezione, contenuti in tubi protettivi metallici o involucri metallici, senza particolare grado di protezione; in questo caso la funzione di conduttore di protezione può essere svolta dai tubi o involucri stessi o da un conduttore (nudo o isolato) contenuto in ciascuno di essi (non previsti);



c3) condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari sprovvisti di conduttore di protezione, contenuti in tubi protettivi o involucri, entrambi:

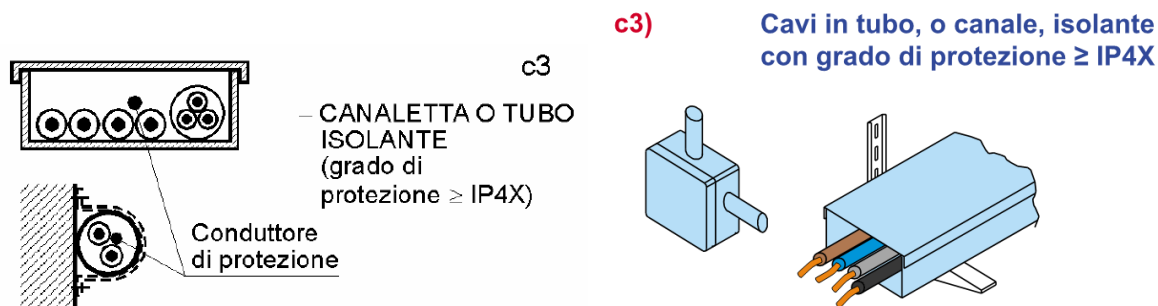
- costruiti con materiali isolanti;
- installati in vista (non incassati);
- con grado di protezione almeno IP4X.

Qualora i suddetti involucri siano installati in vista e non esistano le relative Norme CEI di prodotto, si devono applicare i criteri di prova indicati nella Tabella riportata nel Commento alla Sezione 422 della presente norma, assumendo per la prova al filo incandescente 850 °C anziché 650 °C.

NOTA 1 L'utilizzo di un conduttore di protezione nudo contenuto in ciascun tubo o involucro rappresenta una cautela aggiuntiva.

NOTA 2 All'interno di strutture combustibili (pannelli in legno sandwich con coibente) è possibile installare cavi di cui in c) utilizzando tubi protettivi (comprese le guaine flessibili o pieghevoli) realizzati con materiali non propaganti la fiamma, solo se essi rispondono alle prescrizioni della Norma riguardante i tubi protettivi (CEI EN 50086) e presentano un grado di protezione almeno IP 4X. Si segnala che in questo caso, quanto indicato dalla nota 1, ove richiamata, deve essere considerato come un requisito obbligatorio.

Le condutture in c3) saranno utilizzate per i tratti di alimentazione all'interno dei controsoffitti e per alcuni collegamenti all'interno di locali privi di controsoffitti (es. servizi igienici).



c4) binari elettrificati e condotti sbarre con grado di protezione almeno IP4X (non utilizzati).

3.4.9 Protezione delle condutture elettriche

La prescrizione si applica a tutti i tipi di ambienti a maggior rischio.

I dispositivi di protezione contro le sovracorrenti devono essere installati all'origine dei circuiti; sia di quelli che attraversano i luoghi in esame, sia quelli che si originano nei luoghi stessi (anche per alimentare apparecchi utilizzatori contenuti nel luogo a maggior rischio in caso di incendio).

Per le condutture di cui in 751.04.2.6.c), i circuiti devono essere protetti, oltre che con le protezioni generali del Capitolo 43 e della Sezione 473 in uno dei modi seguenti:

a) nei sistemi TT e TN con dispositivo a corrente differenziale avente corrente nominale d'intervento non superiore a 300 mA anche ad intervento ritardato; quando i guasti resistivi possano innescare un incendio, per esempio per riscaldamento a soffitto con elementi a pellicola riscaldante, la corrente differenziale nominale deve essere $I_{dn} = 30 \text{ mA}$; quando non sia possibile, per esempio per necessità di continuità di servizio, proteggere i circuiti di distribuzione con dispositivo a corrente differenziale avente corrente differenziale non superiore a 300 mA, anche ad intervento ritardato, si può ricorrere, in alternativa, all'uso di un dispositivo differenziale con corrente differenziale non superiore a 1 A ad intervento ritardato. Nel caso in esame si adottano protezioni aventi correnti differenziali non superiori a 30 mA ad intervento istantaneo.

b) nei sistemi IT con dispositivo che rileva con continuità le correnti di dispersione verso terra e provoca l'apertura automatica del circuito quando si manifesta un decadimento d'isolamento; tuttavia, quando ciò non sia possibile, per es. per necessità di continuità di servizio, il dispositivo di cui sopra può azionare un allarme ottico ed acustico invece di provocare l'apertura del circuito; adeguate istruzioni devono essere date affinché, in caso di primo guasto, sia effettuata l'apertura manuale il più presto possibile. Nel caso in oggetto non sono previsti sistemi IT.

Sono escluse dalle prescrizioni a) e b) le condutture:

- facenti parte di circuiti di sicurezza;
- racchiuse in involucri con grado di protezione almeno IP4X, ad eccezione del tratto finale uscente dall'involucro per il necessario collegamento all'apparecchio utilizzatore.

3.4.10 Prescrizioni aggiuntive per gli ambienti di cui in 751.03.3

La prescrizione si applica agli ambienti a maggior rischio in caso d'incendio in quanto aventi strutture portanti combustibili.

Quando sono montati su od entro strutture combustibili, i componenti dell'impianto (art. 27.1), che nel loro funzionamento previsto possono produrre archi o scintille tali da far uscire dal microambiente interno agli apparecchi medesimi particelle incandescenti che possono innescare un incendio, devono essere racchiusi in custodie aventi grado di protezione IP4X almeno verso le strutture combustibili.

Pur non essendo applicabile questa prescrizione, in quanto le strutture portanti non sono combustibili, si adotteranno, per i componenti e le parti in adiacenza/prossimità delle travi di copertura, gradi di protezione IP4X.

NOTA Interruttori luce e simili, prese a spina ad uso domestico e similare, interruttori automatici magnetotermici fino a 16 A, potere di interruzione Icn 3000A, in generale non producono nel loro funzionamento previsto archi o scintille tali da far uscire dal microambiente interno agli apparecchi medesimi particelle incandescenti che possono innescare un incendio

3.4.11 Prescrizioni aggiuntive e criteri per impianti elettrici degli ambienti di cui in 751.03.4

La prescrizione si applica agli ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per la presenza di materiale infiammabile o combustibile in lavorazione, convogliamento, manipolazione o deposito di detti materiali (Allegato B).

a) Tutti i componenti dell'impianto (vedere art. 27.1), ad esclusione delle condutture, per le quali si rimanda agli articoli precedenti, e inoltre gli apparecchi d'illuminazione ed i motori, devono essere posti entro involucri aventi grado di protezione non inferiore a IP4X e comunque conformi a 512.2.

Il grado di protezione IP4X non si riferisce alle prese a spina per uso domestico e similare, ad interruttori luce e simili, interruttori automatici magnetotermici fino a 16 A - potere di interruzione Icn 3000 A.

NOTA 1 In conformità alle Norme CEI relative agli apparecchi d'illuminazione, il grado di protezione IP non si applica nei confronti delle lampade.

NOTA 2 Per i motori il grado di protezione IP4X è riferito alle custodie delle morsettiere e dei collettori; il grado di protezione per le altre parti attive non scintillanti deve essere non inferiore a IP2X.

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

c) Quando si prevede che polvere, sufficiente a causare un rischio di incendio, si possa accumulare sugli involucri di componenti dell'impianto, devono essere presi adeguati provvedimenti per impedire che questi involucri raggiungano temperature eccessive. Per l'eventuale pericolo d'esplosione e il pericolo di incendio dello strato di polvere combustibile, vedere le relative Norme CEI della serie 31.

d) I motori che sono comandati automaticamente o a distanza o che non sono sotto continua sorveglianza, devono essere protetti contro le temperature eccessive mediante un dispositivo di protezione contro i sovraccarichi con ripristino manuale o mediante un equivalente dispositivo di protezione contro i sovraccarichi. I motori con avviamento stella-triangolo non provvisti di cambio automatico dalla connessione a stella alla connessione a triangolo devono essere protetti contro le temperature eccessive anche nella connessione a stella.

e) Nei luoghi nei quali possono esserci rischi di incendio dovuti a polvere e/o a fibre, gli apparecchi d'illuminazione devono essere costruiti in modo che, in caso di guasto, sulla loro superficie si presenti solo una temperatura limitata e che polvere e/o fibre non possano accumularvisi in quantità pericolose, vedere la Norma CEI EN 60598-2-24 (CEI 34-88).

f) Gli apparecchi di accumulo del calore devono essere del tipo che impedisca l'accensione, da parte del nucleo riscaldante, della polvere combustibile e/o delle fibre combustibili.

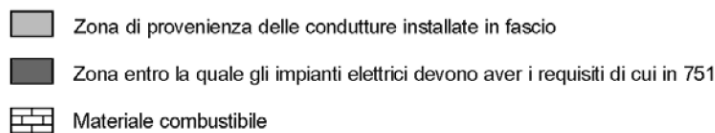
Per gli ambienti di cui in 751.03.4 le prescrizioni della Sezione 751 si applicano generalmente a tutto l'ambiente considerato; tuttavia, nei casi particolari nei quali il volume del materiale combustibile sia ben definito, prevedibile e controllato, la zona entro la quale gli impianti elettrici ed i relativi componenti devono avere i requisiti prescritti nella Sezione 751 può essere delimitata dalla distanza dal volume del materiale combustibile oltre la quale le temperature superficiali, gli archi e le scintille, che possono prodursi nel funzionamento ordinario e in situazione di guasto, non possono più innescare l'accensione del materiale combustibile stesso.

In mancanza di elementi di valutazione delle caratteristiche del materiale infiammabile o combustibile e del comportamento in caso di guasto dei componenti elettrici, si devono assumere distanze non inferiori a:

- a) 1,5 m in orizzontale, in tutte le direzioni e comunque non oltre le pareti che delimitano il locale e relative aperture provviste di serramenti;
- b) 1,5 m in verticale, verso il basso e comunque non al di sotto del pavimento;
- c) 3 m in verticale, verso l'alto e comunque non al di sopra del soffitto.

Tuttavia, per le sole condutture installate in fascio, per le quali la propagazione dell'incendio è impedita dai requisiti dei cavi stessi, come stabilito nell'art. 751.04.2.8.b) (assenza di sbarramenti,

Vedere la Fig. seguente.



I carichi monofase saranno equamente ripartiti sulle tre fasi, onde costituire complessivamente un carico elettricamente equilibrato.

3.6 *Alimentazione dei servizi di sicurezza*

L'alimentazione di sicurezza è assicurata mediante l'impiego di sistemi dotati di proprie batterie di accumulatori. Detti sistemi sono ad intervento breve. L'entrata in servizio è completamente automatica, come la ricarica delle batterie di accumulatori.

3.7 *Livelli di illuminamento – illuminazione ordinaria*

I livelli di illuminamento calcolati in condizioni ordinarie sono riportati nella relazione di calcolo facente parte del presente progetto.

Fermo restando il rispetto della legislazione e della normativa vigenti alla data dell'installazione, qualora l'Appaltatore proponga o installi apparecchi di illuminazione diversi da quelli previsti nel progetto originario, dovranno preventivamente essere effettuati calcoli illuminotecnici atti a dimostrare l'equivalenza della soluzione proposta rispetto a quella di progetto. I calcoli devono essere condotti sulle base delle medesime ipotesi assunte per i calcoli originari, adottando le medesime geometrie installative, gli stessi coefficienti e gli stessi criteri di dimensionamento e verifica.

Spetta al Committente o alla Direzione Lavori, sulla base dei risultati dei calcoli di cui sopra, la decisione di accettare o rifiutare la soluzione proposta.

3.8 *Livelli di illuminamento – illuminazione di sicurezza*

I livelli di illuminamento calcolati in condizioni ordinarie sono riportati nella relazione di calcolo facente parte del presente progetto.

Fermo restando il rispetto della legislazione e della normativa vigenti alla data dell'installazione, qualora l'Appaltatore proponga o installi apparecchi di illuminazione diversi da quelli previsti nel progetto originario, dovranno preventivamente essere effettuati calcoli illuminotecnici atti a dimostrare l'equivalenza della soluzione proposta rispetto a quella di progetto. I calcoli devono essere condotti sulle base delle medesime ipotesi assunte per i calcoli originari, adottando le medesime geometrie installative, gli stessi coefficienti e gli stessi criteri di dimensionamento e verifica.

Spetta al Committente o alla Direzione Lavori, sulla base dei risultati dei calcoli di cui sopra, la decisione di accettare o rifiutare la soluzione proposta.

4. Descrizione dell'intervento

4.1 Consegna dell'energia elettrica

4.1.1 Consegna blocco edifici A

E' prevista una fornitura esistente all'interno locale ex dogana al piano terra e un quadro di fornitura esistente (oggetto di intervento) a cui allacciare gli impianti della zona, i sottoquadri elettrici esistenti e i nuovi quadri elettrici di zona come indicato nelle tavole grafiche progettuali.

Le linee saranno costituite da cavi multipolari con guaina, entro cavidotti interrati.

L'alimentazione sarà prelevata da rete pubblica di bassa tensione, con sistema trifase a tensione nominale di 400V, alla frequenza di 50 Hz. La fornitura prevista sarà di potenza contrattuale pari a circa 50 kW. Per la struttura della rete elettrica si rimanda alla tavola grafica progettuale E01 facente parte del presente progetto Esecutivo.

4.1.2 Consegna blocco edifici B

E' prevista una fornitura esistente all'interno del manufatto esterno e un quadro di fornitura esistente a cui allacciare gli impianti della zona esistente, i quadri elettrici esistenti e i nuovi quadri elettrici di zona come indicato nelle tavole grafiche progettuali.

Le linee saranno costituite da cavi multipolari con guaina, entro cavidotti interrati.

L'alimentazione sarà prelevata da rete pubblica di bassa tensione, con sistema trifase a tensione nominale di 400V, alla frequenza di 50 Hz. La fornitura prevista sarà di potenza contrattuale pari a circa 100 kW. Per la struttura della rete elettrica si rimanda alla tavola grafica progettuale E01 facente parte del presente progetto Esecutivo.

4.1.3 Consegna parti comuni

E' prevista una fornitura esistente all'interno del manufatto esterno e un quadro di fornitura esistente a cui allacciare gli impianti della zone esterne comuni, i quadri elettrici esistenti e i nuovi quadri elettrici di zona come indicato nelle tavole grafiche progettuali.

Le linee saranno costituite da cavi multipolari con guaina, entro cavidotti interrati.

L'alimentazione sarà prelevata da rete pubblica di bassa tensione, con sistema monofase a tensione nominale di 230V, alla frequenza di 50 Hz.

La fornitura prevista sarà di potenza contrattuale pari a circa 6 kW.

Per la struttura della rete elettrica si rimanda alla tavola grafica progettuale E01 facente parte del presente progetto Esecutivo.

4.2 Quadri elettrici

I quadri elettrici saranno rispondenti alle norme CEI 17-113 o 23-51 a seconda del tipo; tale rispondenza sarà certificata dal costruttore del quadro. Sul quadro sarà posta una targa indicante il nome del costruttore e il numero di identificazione.

La norma prescrive che gli eventuali quadri che si rendessero necessari in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso (si intende alle parti attive) siano di tipo ASD (norma CEI 17-113/3). Per i quadri completamente chiusi, cioè senza alcuna possibilità di accesso alle parti attive, l'uso del quadro consiste nella manovra degli interruttori e dei comandi installati. In tal caso qualunque persona normale che manovri tali dispositivi può essere considerata addestrata a compiere tali operazioni.

I quadri elettrici di nuova realizzazione dovranno presentare uno spazio di scorta nella carpenteria di almeno il 30% per l'installazione di future apparecchiature di protezione.

4.2.1 Quadro elettrico generale (Q.01A)

Il quadro generale è esistente ed oggetto di intervento. Esso è ubicato all'interno dell'edificio "Ex Dogana", è realizzato in materiale isolante, con porta trasparente e chiusura a chiave.

Dal quadro generale saranno rialimentati i sottoquadri di edificio esistenti (Q.02A, Q.03A, Q.04A e Q.05°), i nuovi quadri elettrici di zona (Q.06A, Q.07A, Q.08A) oltre che alle partenze luci e forza motrice di edificio.

4.2.2 Quadro elettrico piano primo (Q.02A)

Il quadro elettrico del piano primo è esistente e non risulta oggetto di intervento. Esso è ubicato all'interno dell'edificio "Ex Dogana", al piano primo, è realizzato in materiale isolante, con porta trasparente e chiusura a chiave.

4.2.3 Quadro elettrico campi da tennis (Q.03A)

Il quadro inerenti ai campi da tennis sarà ubicato all'interno di un apposito armadio in vetroresina posto vicino ai suddetti campi. Sarà in materiale metallico con porta in vetro, chiuso a chiave.

Al suo interno ci saranno le protezioni delle linee inerenti alla luce e alla forza motrice a servizio oltre alle utenze meccaniche (riscaldamento) dei campi stesi.

4.2.4 Quadro elettrico centrale termica (Q.04A)

Il quadro elettrico centrale termica esistente dell'edificio "Ex Dogana" è esistente e non risulta oggetto di intervento. Esso è ubicato all'interno della centrale termica al piano terra dell'edificio, è realizzato in materiale isolante, con porta trasparente e chiusura a chiave.

4.2.5 Quadro elettrico generale ingresso (Q.05A)

Il quadro elettrico generale ingresso è esistente e non risulta oggetto di intervento. Esso è ubicato all'interno dell'edificio "portineria-ingresso", al piano terra, è realizzato in materiale isolante, con porta trasparente e chiusura a chiave.

4.2.6 Quadro elettrico ristorante/bar (Q.06A)

Il quadro del ristorante/bar sarà ubicato nell'ingresso riservato al personale del bar/ristorante. Sarà in materiale metallico con porta in vetro, chiuso a chiave.

Al suo interno ci saranno le protezioni delle linee inerenti alla luce, forza motrice e alimentazione degli impianti meccanici a servizio del bar/ristorante.

4.2.7 Quadro elettrico rimessaggio 1 (Q.07A)

Il quadro rimessaggio 1 sarà ubicato all'interno del rimessaggio 1 del nuovo Polo Nautico, sarà in materiale metallico con porta in vetro, chiuso a chiave.

Al suo interno ci saranno le protezioni delle linee inerenti alla luce e alla forza motrice a servizio dei locali serviti.

4.2.8 Quadro elettrico fotovoltaico (Q.08A)

Il quadro elettrico a servizio dell'impianto fotovoltaico sarà ubicato in prossimità del polo tecnologico esterno al piano terra, sarà in materiale metallico con porta in vetro, chiuso a chiave.

Al suo interno ci saranno le protezioni delle linee inerenti all'impianto fotovoltaico stesso.

4.2.9 Quadro elettrico generale (Q.01B)

Il quadro generale sarà ubicato all'interno del locale palestra dell'edificio "Ex Colonia", sarà in materiale metallico, chiuso a chiave.

Dal quadro generale saranno alimentati i sotto-quadri di edificio Q.02B e Q.03B, oltre che alle partenze luci e forza motrice di edificio.

Il quadro elettrico avrà uno spazio di riserva di almeno il 30% per le future protezioni a servizio degli impianti meccanici.

4.2.10 Quadro elettrico centrale termica (Q.02B)

Il quadro centrale termica sarà ubicato all'interno del locale centrale termica dell'edificio "Ex Colonia", sarà in materiale isolante con porta in vetro, chiuso a chiave.

Al suo interno ci saranno le protezioni delle linee inerenti alla luce e alla forza motrice a servizio del locale.

Il quadro elettrico avrà uno spazio di riserva di almeno il 30% per le future protezioni a servizio degli impianti meccanici.

4.2.11 Quadro elettrico uffici direzione (Q.03B)

Il quadro uffici direzione sarà ubicato all'interno della sala riunioni dell'edificio "Ex Colonia", sarà in materiale isolante con porta in vetro, chiuso a chiave.

Al suo interno ci saranno le protezioni delle linee inerenti alla luce e alla forza motrice a servizio dei locali.

Il quadro elettrico avrà uno spazio di riserva di almeno il 30% per le future protezioni a servizio degli impianti meccanici.

4.2.12 Quadro elettrico info point (Q.04B)

Il nuovo quadro elettrico dedicato all'infopoint, sarà ubicato all'interno del locale di primo soccorso, sarà in materiale metallico con porta in vetro, chiuso a chiave. Al suo interno ci saranno le protezioni delle linee inerenti alla luce e alla forza motrice a servizio dei locali serviti oltre alla protezione a servizio degli impianti meccanici.

4.2.13 Quadro elettrico rimessaggio 2 (Q.05B)

Il quadro rimessaggio 2 sarà ubicato all'interno del rimessaggio 2 del nuovo Polo Nautico al piano terra, sarà in materiale metallico con porta in vetro, chiuso a chiave. Al suo interno ci saranno le protezioni delle linee inerenti alla luce e alla forza motrice a servizio dei locali serviti.

4.2.14 Quadro elettrico rimessaggio 3 (Q.06B)

Il quadro rimessaggio 3 sarà ubicato all'interno del rimessaggio 3 del nuovo Polo Nautico al piano terra, sarà in materiale metallico con porta in vetro, chiuso a chiave.

Al suo interno ci saranno le protezioni delle linee inerenti alla luce e alla forza motrice a servizio dei locali serviti.

4.2.15 Quadro elettrico servizi comuni polo nautico (Q.07B)

Il quadro servizi comuni del polo nautico sarà ubicato all'ingresso lato nord del nuovo Polo Nautico, al piano terra, sarà in materiale metallico con porta in vetro, chiuso a chiave.

Dal suddetto quadro generale saranno alimentate tutte le partenze luci e forza motrice inerenti alle parti comuni dell'edificio e gli impianti meccanici.

4.2.16 Quadro elettrico polo tecnologico (Q.08B)

Il quadro elettrico polo tecnologico sarà ubicato all'esterno in prossimità del polo tecnologico stesso a servizio del nuovo Polo Nautico. Il quadro elettrico sarà in materiale metallico con porta in vetro, chiuso a chiave.

Dal suddetto quadro generale saranno alimentate tutte le partenze luci e forza motrice inerenti al locale steso oltre a tutti gli impianti meccanici comuni al Polo Nautico.

4.2.17 Quadro elettrico fornitura (Q.01C)

Il quadro fornitura Q.01C è alimentato direttamente da rete pubblica. A sua volta, da detto quadro si provvederà ad alimentare quota parte degli spazi comuni esterni di seguito riportato:

- l'illuminazione esterna degli edifici;
- l'illuminazione dei parcheggi esterni;
- le automazioni dei cancelli carrai, pedonali e sbarre motorizzate di accesso alle aree;

Esso sarà posto in apposito manufatto in cemento armato esistente, lo stesso che ospita il gruppo di consegna ENEL.

4.2.18 Quadro elettrico fornitura (Q.01F)

Il quadro fornitura QF è alimentato direttamente da rete pubblica. A sua volta, da detto quadro si provvederà ad alimentare il quadro generale "Ex Colonia" Q.01B e i quadri "Rimessaggio 2 Q.05B", "Rimessaggio 3 – Q.06B" e "Servizi Comuni" inerenti al nuovo Polo Nautico Q.07B.

Esso sarà posto in apposito manufatto in cemento armato esistente, lo stesso che ospita il gruppo di consegna ENEL.

Il dispositivo di protezione generale sarà accessoriato di adeguata bobina di sgancio a lancio di corrente da collegarsi al pulsante di emergenza ad accesso protetto (custodia con vetro a rompere), ubicato all'esterno.

4.3 *Impianti di illuminazione ordinaria*

4.3.1 *Illuminazione aree rimessaggio*

L'impianto di illuminazione delle aree rimessaggio barche, sarà costituito da due tipologie di apparecchi illuminanti a seconda dell'altezza dei locali stessi. Nelle aree basse saranno previsti corpi illuminanti di tipo "stagno" con corpo in polycarbonato, diffusore trasparente, reattore elettronico, lampada a led da 46W e grado di protezione IP65.

Nelle aree a doppia altezza, saranno previsti corpi illuminanti di tipo "industriale" con corpo in polycarbonato, diffusore trasparente, reattore elettronico, lampada a led da 119W e grado di protezione IP65.

Il comando degli apparecchi sopra descritti avverrà per mezzo di comandi stagni locali di tipo tradizionale (interruttori, deviatori, invertitori, ecc...) posti localmente.

Per la posizione, quantità e caratteristiche dei corpi illuminanti e dei relativi punti comando in questione, si rimanda alle tavole grafiche progettuali.

4.3.2 *Illuminazione spogliatoi*

L'impianto di illuminazione degli spogliatoi, vista la presenza di controsoffitto saranno previsti corpi illuminanti installati ad incasso, tipo pannello led luminoso, reattore elettronico, lampada a led da 36W e grado di protezione IP44.

Il comando degli apparecchi sopra descritti avverrà per mezzo di comandi stagni locali di tipo tradizionale (interruttori, deviatori, invertitori, ecc...) posti localmente.

Per la posizione, quantità e caratteristiche dei corpi illuminanti e dei relativi punti comando in questione, si rimanda alle tavole grafiche progettuali.

4.3.3 Illuminazione palestre e aule studio

L'impianto di illuminazione delle palestre e delle aule studio, saranno previsti corpi illuminanti installati a sospensione, con reattore elettronico, lampada a led da 32W e grado di protezione IP20.

Il comando degli apparecchi sopra descritti avverrà per mezzo di comandi stagni locali di tipo tradizionale (interruttori, deviatori, invertitori, ecc...) posti localmente.

Per la posizione, quantità e caratteristiche dei corpi illuminanti e dei relativi punti comando in questione, si rimanda alle tavole grafiche progettuali.

4.3.4 Illuminazione dei servizi igienici e corridoio piano primo

I servizi igienici e il corridoio al piano primo avranno punti luce comandati localmente tramite sensori di presenza. Gli apparecchi saranno dotati di lampade di tipo faretto, a LED da 15÷25W, installate ad incasso nel controsoffitto con reattore elettronico.

Per la posizione, quantità e caratteristiche dei corpi illuminanti e dei relativi punti comando in questione, si rimanda alle tavole grafiche progettuali.

4.4 Illuminazione di sicurezza

L'illuminazione di sicurezza sarà realizzata mediante apparecchi con batterie a bordo, così suddivisi:

- per l'illuminazione di base del fabbricato, dei locali tecnici e delle scale di emergenza si utilizzeranno apparecchi autonomi dedicati all'illuminazione di sicurezza;
- per l'indicazione delle vie di esodo si utilizzeranno apparecchi per segnaletica retroilluminata, dedicati all'indicazione dei percorsi da seguire per l'evacuazione.

L'illuminazione di sicurezza si inserisce automaticamente al mancare della tensione di rete, in tempo breve, si disinserisce altrettanto automaticamente al ritorno della tensione.

La sorgente di emergenza è costituita da batterie incorporate negli apparecchi, di autonomia non inferiore a 60 minuti.

Per la posizione, quantità e caratteristiche dei corpi illuminanti per l'illuminazione di sicurezza, si rimanda alle tavole grafiche progettuali.

4.5 *Impianti di illuminazione esterna*

4.5.1 *Illuminazione parcheggi esterni*

Per l'impianto di illuminazione dei parcheggi esterni sono previsti apparecchi illuminanti installati su testa palo a singolo o doppio punto luce. Il comando avverrà con comando ad orario e interruttore crepuscolare o tramite orologio astronomico, come indicato nei circuiti ausiliari degli schemi dei quadri elettrici.

Per la posizione e quantità delle apparecchiature di illuminazione esterna si rimanda alle tavole grafiche progettuali allegate.

4.5.2 *Illuminazione aree esterne e corte interna*

Per l'impianto di illuminazione della corte interna sono previsti apparecchi illuminanti installati su testa palo a singolo punto luce e in aggiunta alcuni proiettori esterni installati a parete negli edifici.

Il comando avverrà con comando ad orario e interruttore crepuscolare o tramite orologio astronomico, come indicato nei circuiti ausiliari degli schemi dei quadri elettrici.

Per la posizione e quantità delle apparecchiature di illuminazione esterna si rimanda alle tavole grafiche progettuali allegate.

4.6 *Impianti elettrici a servizio degli impianti meccanici*

Gli impianti elettrici a servizio degli impianti tecnologici dovranno essere realizzati come di seguito descritto. All'interno o in corrispondenza dei vari quadri elettrici, di zona e di piano è prevista l'installazione di centraline elettroniche di regolazione, di forniture della ditta termotecnica, per il controllo e la gestione degli impianti. Particolare attenzione dovrà essere posta ai loro collegamenti, che dovranno essere in ogni caso verificati e approvati dai tecnici della ditta fornitrice delle centraline, prima della loro messa in funzione.

Oltre al sistema di termoregolazione e supervisione sono previste le alimentazioni e protezione di tutte le utenze meccaniche (pompe, uta, serrande di regolazione, unità di condizionamento, ecc...).

Per l'esatta posizione e quantità delle utenze relative agli impianti meccanici da alimentare, si rimanda alle tavole grafiche allegate.

4.7 *Impianti di distribuzione forza motrice*

L'impianto forza motrice sarà costituito da prese forza motrice di tipo tradizionale bipasso/unel 2P+T 10/16A e da prese interbloccate.

Per la posizione e quantità delle apparecchiature facenti parte dell'impianto forza motrice si rimanda alle tavole grafiche progettuali allegate.

Le singole prese forza motrice saranno alimentate e derivate dai singoli quadri elettrici di zona.

Per l'esatta posizione e quantità dell'impianto forza motrice, si rimanda alle tavole grafiche progettuali allegate.

4.8 *Interruzione generale dell'energia elettrica - sganci di emergenza*

In caso di emergenza è previsto l'arresto dell'erogazione dell'energia elettrica per tutto l'impianto del fabbricato del polo nautico (non per l'illuminazione di sicurezza); ciò avverrà per mezzo di un pulsante di emergenza posto esternamente al fabbricato, al piano terra, che agirà interrompendo la fornitura "A", mentre per quanto riguarda la fornitura "B", è previsto un secondo pulsante di sgancio.

È previsto lo sgancio di emergenza per quanto riguarda l'impianto fotovoltaico, tramite due pulsanti, uno posizionato in copertura e uno posizionato al piano terra esterno al polo tecnologico.

Per l'esatta posizione e quantità dei pulsanti di sgancio dell'edificio, si rimanda alle tavole grafiche progettuali allegate.

4.9 *Circuiti non sganciabili*

L'energia elettrica dei seguenti circuiti/carichi non sarà sganciabile in quanto dovrà essere garantita anche in caso di incendio:

- pompe antincendio.

Per ragioni di opportunità si sceglie di non sganciare tutto il quadro servizi antincendio, in quanto collocato in locale costituente compartimento diverso dal fabbricato.

4.10 *Condutture elettriche*

Le condutture da realizzare saranno conformi alle tipologie ammesse dalla norma CEI 64-8/7. I conduttori da impiegarsi avranno la Classe di reazione al fuoco e la tipologia seguenti:

- Classe di reazione al fuoco Cca-s1b,d1,a1, tensione $U_0/U = 0,6/1$ kV, tipo FG16OR16
- Classe di reazione al fuoco B2ca-s3,d1,a3, tensione $U_0/U = 0,6/1$ kV tipo FG16OM16
- Classe di reazione al fuoco Cca-s1a,d1,a1, tensione $U_0/U = 450/750$ V, tipo FS17.

4.11 Tubazioni, condotti e cassette

A seconda dei diversi ambienti e delle diverse normative applicate i cavi saranno posati entro i seguenti tipi di TUBAZIONI:

- Rigide plastiche (per posa in vista – non sottotraccia): pesanti, non propaganti la fiamma, recanti marchio IMQ, piegabili a freddo o a caldo.
- Flessibili plastiche (per posa sottotraccia): saranno utilizzati solo i tipi pesanti, recanti il marchio IMQ.
- Guaine flessibili (per collegamenti a vista terminali): saranno del tipo con anima in PVC rigido, lisce internamente ed equipaggiate con bocchettoni di raccordo di tipo adatto alla guaina.

Le relative scatole saranno incassate a parete e dotate di coperchi fissati con viti.

4.12 Comandi e frutti per interruttori e prese

Il comando degli apparecchi illuminanti avverrà mediante punti accensione luci (detti anche punti comando), con:

- interruttori o deviatori inseriti sul conduttore di fase;
- pulsanti unipolari a comando di appositi relè passo-passo, questi ultimi inseriti nel quadro elettrico di pertinenza.

I comandi saranno di fabbricazione BTicino o Vimar o equivalenti.

I supporti saranno in materiale isolante. Saranno preferiti frutti e placche lisci e facilmente pulibili.

Le placche saranno in tecnopolimero o altro materiale isolante, a scelta della Direzione Lavori fra quelle in commercio per la serie prescelta.

Le prese a spina ed i frutti di altri impianti non elettrici saranno della medesima serie ed avranno la stessa tipologia di finiture e placche.

Ciascun frutto presa sarà dotato di alveoli schermati.

4.13 Impianto di terra

Il dispersore esistente non è individuabile e non se ne conosce la configurazione e la costituzione, anche se probabilmente ancora efficiente. Pertanto si prevede di realizzare un'integrazione mediante picchetti di profondità, in appositi pozzetti ispezionabili. Per raggiungere e mantenere nel tempo idonei valori di resistenza di terra, coordinati con le protezioni elettriche differenziali previste, si impiegheranno picchetti in acciaio/rame, prolungabili.

L'impianto di terra ed equipotenzialità sarà costituito quindi da:

- a) dispersori di terra esistenti, che si suppone di intercettare e di collegare al collettore di terra del quadro generale;
- b) dispersori artificiali a picchetto, in acciaio rivestito in rame, di sezione circolare, infissi nel terreno e posti all'interno di propri pozzetti ispezionabili da 40x40 cm, con chiusino in ghisa carrabile. Ogni dispersore sarà segnalato con apposito cartello;
- c) conduttore di terra, che interconnette i dispersori e li collega al collettore principale di terra, costituito da cavo unipolare in rame, isolato, di sezione adeguata;
- d) collettore principale di terra posto all'interno del quadro generale;
- e) collettori secondari di terra, posti all'interno dei quadri di zona o di locale;
- f) conduttori di protezione, per la connessione dei poli delle prese a spina, delle masse degli apparecchi illuminanti di Classe I e delle masse di tutti gli apparecchi utilizzatori di Classe I;
- g) collegamenti equipotenziali delle masse estranee, quali le tubazioni di adduzione idrica o altre masse estranee eventualmente presenti nell'area.

Per l'esatta posizione e quantità delle apparecchiature facenti parte dell'impianto di terra, si rimanda alle tavole grafiche progettuali allegate.

4.14 Barriere tagliafiamma

I vari elementi costruttivi avranno una determinata resistenza al fuoco, da mantenere inalterata sotto qualsiasi condizione.

Alcuni dei suddetti elementi saranno attraversati da linee elettriche ed in generale da elementi impiantistici di varia tipologia e funzione.

Al fine di assicurare il mantenimento delle caratteristiche costruttive di tali elementi è prevista la realizzazione di apposite barriere tagliafuoco, con materiali di varia tipologia.

Si elencano di seguito le principali:

- Barriera tagliafuoco per attraversamento di pareti e solai mediante canali metallici, costituita da rivestimento con malta cementizia della parte esterna della canalizzazione e riempimento dell'interno del canale con sacchetti termoespandenti; resistenza al fuoco certificata e almeno REI 120;
- Barriera tagliafuoco per attraversamento di pavimenti mediante tubazioni, costituita da rivestimento con malta cementizia della parte esterna delle tubazioni e riempimento dell'interno dei tubi con sacchetti termoespandenti; resistenza al fuoco certificata e almeno REI 120; per tubi di diametro inferiore a 50 mm si potrà utilizzare un riempimento mediante

schiume o analoghi materiali, purché facilmente rimovibili per l'infilaggio di ulteriori conduttori;

- Barriera tagliafuoco per attraversamento di pareti e solai mediante tubazioni e vie cavi, costituita da rivestimento con malta cementizia della parte esterna delle vie cavi e riempimento dell'interno con sacchetti termoespandenti o mediante schiume o analoghi materiali, purché facilmente rimovibili per l'infilaggio di ulteriori conduttori; resistenza al fuoco certificata e almeno REI 120.

5. Protezione contro i contatti indiretti

5.1 Interruzione automatica dell'alimentazione nei sistemi TT

Al fine di limitare la tensione di contatto (tensione che può assumere una massa o una massa estranea quando si verifica un guasto verso terra) nei limiti previsti dalla normativa (nella fattispecie 50V c.a.), sarà realizzato l'opportuno coordinamento tra il sistema di fornitura dell'energia (TT) e le caratteristiche dei conduttori di protezione, equipotenziali principali e secondari.

Tale protezione sarà ottenuta mediante l'interruzione dell'alimentazione realizzata mediante il coordinamento tra la massima corrente differenziale delle protezioni ed il valore della somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, soddisfacendo quanto prescritto dalla Norma CEI 64-8 articolo 413.1.4.2.

Tutte le masse protette contro i contatti indiretti dallo stesso dispositivo di protezione, dovranno essere collegate allo stesso impianto di terra, inoltre dovrà essere soddisfatta la seguente condizione:

$$R_a I_a \leq 50$$

dove:

- R_a è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, misurata in Ohm;
- I_a è la più elevata fra le correnti nominali differenziali degli interruttori differenziali installati, misurata in Ampere.

Per ragioni di selettività, potranno essere utilizzati dispositivi di protezione a corrente differenziale del tipo "S" in cascata con dispositivi di protezione a corrente differenziale di tipo generale. Per ottenere selettività con i dispositivi di protezione a corrente differenziale nei circuiti di distribuzione è ammesso un tempo di interruzione non superiore ad 1 s.

Quando il dispositivo di protezione è contro le sovracorrenti esso dovrà essere:

- un dispositivo avente una caratteristica di funzionamento a tempo inverso, ed in questo caso I_a deve essere la corrente che ne provoca il funzionamento automatico entro 5s;

- un dispositivo con una caratteristica di funzionamento a scatto istantaneo ed in questo caso la Ia sarà la corrente minima che ne provoca lo scatto istantaneo.

Nei sistemi di tipo TT è riconosciuto l'utilizzo dei seguenti dispositivi:

- dispositivi di protezione a corrente differenziale;
- dispositivi di protezione contro le sovracorrenti.

La protezione può essere assicurata anche con l'uso di componenti elettrici dei tipi seguenti, che siano stati sottoposti alle prove di tipo e siano contrassegnati in accordo con le relative Norme:

- componenti elettrici aventi un isolamento doppio o rinforzato (componenti elettrici di Classe II);
- quadri prefabbricati aventi un isolamento completo (Norma CEI 17-113/1).

Questi componenti dovranno essere identificati dal relativo simbolo.

In caso di guasti a terra è previsto l'intervento degli interruttori automatici magnetotermici differenziali, per le cui caratteristiche si rimanda agli schemi elettrici allegati.

5.2 *Altre misure (isolamento classe II o equivalente)*

Quale ulteriore misura di protezione da contatti indiretti si prevede di installare apparecchi isolati in Classe II.

Detti apparecchi sono previsti:

- per l'impianto di illuminazione ordinaria;
- nei servizi igienici;
- nei locali doccia.

Le parti metalliche interne dei suddetti componenti non devono essere collegate all'impianto di terra.

6. Protezione contro i contatti diretti

6.1 *Involucri o barriere e loro grado di protezione IP*

Onde evitare contatti diretti con parti attive dell'impianto elettrico, le stesse sono poste all'interno di involucri con grado di protezione adeguato all'ambiente. L'accesso alle parti attive è possibile solo mediante l'impiego di chiavi o di attrezzi.

I gradi di protezione individuati e da adottare sono indicati negli elaborati grafici di progetto.

6.2 *Accessibilità*

Saranno garantite per tutti i componenti elettrici, comprese anche le condutture, la manovrabilità, l'ispezione, la manutenzione e l'accesso alle connessioni. Il montaggio dei componenti stessi all'interno degli involucri protettivi o compartimenti non dovrà essere tale da ridurre significativamente lo spazio o la sezione di detti elementi.

7. *Criteri di dimensionamento e di scelta dei componenti*

7.1 *Identificazione*

Gli elementi dell'impianto saranno dotati di appropriati sistemi di identificazione ed indicanti la funzione svolta dal componente.

Anche le condutture elettriche saranno disposte e contrassegnate in modo tale da poter essere identificate per le ispezioni, le prove, le riparazioni o le modifiche dell'impianto.

I conduttori di neutro saranno contraddistinti dalla colorazione blu chiaro; quelli di protezione ed equipotenziali dal bicolore giallo-verde.

7.2 *Quadri elettrici*

I quadri elettrici saranno rispondenti alle norme CEI 17-113 o 23-51 a seconda del tipo; tale rispondenza sarà certificata dal costruttore del quadro. Sul quadro sarà posta una targa indicante il nome del costruttore e il numero di identificazione.

La norma prescrive che gli eventuali quadri che si rendessero necessari in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso (si intende alle parti attive) siano di tipo ASD (norma CEI 17-113/3). Per i quadri completamente chiusi, cioè senza alcuna possibilità di accesso alle parti attive, l'uso del quadro consiste nella manovra degli interruttori e dei comandi installati. In tal caso qualunque persona normale che manovri tali dispositivi può essere considerata addestrata a compiere tali operazioni.

7.3 *Condutture*

La portata dei conduttori dei cavi è determinata sulla base delle tabelle CEI-UNEL e delle raccomandazioni IEC e in funzione dei dati forniti dal costruttore dei cavi stessi.

Le sezioni minime scelte corrisponderanno alle prescrizioni riportate nella tabella 52E della Norma CEI 64-8/5. Le sezioni dei conduttori dei cavi per energia saranno dimensionate in modo da garantire che la caduta di tensione, fra punto di consegna e punto più sfavorito, sia in pratica inferiore al 4%.

7.3.1 *Condutture incassate in strutture non combustibili*

Sono previste per i circuiti terminali, compresi i circuiti di comando e l'alimentazione delle prese a spina.

7.3.2 *Impianti con condutture in vista*

Questa tipologia di condutture è adottata per i locali tecnici, per la scala di sicurezza esterna e per i circuiti in controsoffitto del piano terra.

Le modalità di installazione saranno le seguenti:

- condutture in tubo PVC autoestinguente posate in vista, con cavi unipolari aventi conduttori in rame, con giunzioni e derivazioni da realizzare in apposite cassette con gradi di protezione IP44 o superiore, con diametro dei tubi rispondente alle prescrizioni delle norme CEI 64-8
- condutture costituite da cavi multipolari con conduttori in rame, installati in vista, senza protezioni meccaniche, in prossimità degli apparecchi utilizzatori a partire dalle rispettive cassette di derivazione fino agli stessi.

7.4 *Dimensionamento dei cavi*

Il dimensionamento dei cavi viene eseguito secondo la norma CEI-UNEL 35024/1 fasc. 3516, in modo da garantire la protezione della conduttura alle correnti di sovraccarico.

In base alla norma CEI 64-8/4 (par. 433.2) il dispositivo di protezione deve essere coordinato con la conduttura in modo tale che siano soddisfatte le condizioni:

$$a) I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$b) I_f \leq 1.45 I_z$$

Per soddisfare alla condizione a) è stato dimensionato ogni cavo in base alla corrente nominale della protezione a monte: in funzione della corrente I_b è stata scelta la corrente nominale della protezione a monte (valori normalizzati) e con questa si è proceduto alla scelta della sezione.

La scelta della sezione è stata fatta in base alla tabella che riporta la corrente ammissibile I_z in funzione del tipo di isolamento del cavo che si vuole utilizzare, del tipo di posa e del numero di conduttori attivi; la portata del cavo, pertanto, è stata condizionata dalla seguente relazione:

$$I_z \text{ minima} = I_n/k$$

dove il coefficiente k di declassamento tiene conto anche di eventuali paralleli. La sezione viene scelta in modo che la sua portata (moltiplicata per il coefficiente k) sia immediatamente superiore a quella calcolata tramite la corrente nominale (I_z minima). Gli eventuali paralleli vengono calcolati, nell'ipotesi che essi abbiano tutti la stessa sezione, lunghezza, posa, etc. (par. 433.3), considerando la portata minima come risultante della somma delle singole portate (declassate mediante opportuno coefficiente, funzione del numero di paralleli, che tiene conto della prossimità di circuiti).

La condizione b) non necessita di verifica in quanto gli interruttori che rispondono alle norme CEI 23.3/1 o 23-3/2 hanno un rapporto tra corrente convenzionale di funzionamento I_f e corrente nominale I_n minore di 1.45 ed è costante per tutte le tarature inferiori a 125 A. Per le apparecchiature industriali, invece, le norme CEI 17.5 e IEC 947 stabiliscono che tale rapporto può variare in base alla corrente nominale, ma deve comunque rimanere minore o uguale a 1.45. Risulta pertanto che, in base a tali normative, la condizione b) sarà sempre verificata.

Le condutture dimensionate con questo criterio sono pertanto protette contro le sovracorrenti.

Dalla sezione del cavo di fase deriva il calcolo dell' I^2t del cavo o massima energia specifica ammessa dal cavo come:

$$I^2t = K^2 S^2$$

La costante K viene data dalla norma 64-8/4 (par. 434.3), in funzione del materiale conduttore e del materiale isolante:

Conduttore in rame e isolato in PVC: $K = 115$

Conduttore in rame e isolato in gomma G: $K = 135$

Conduttore in rame e isolato in gomma etilenpropilenica G5-G7-G16-G18: $K = 143$

7.5 Cadute di tensione

Le cadute di tensione sono valutate in base alle tabelle UNEL 35023.

In accordo con queste tabelle la caduta di tensione di un singolo ramo vale:

$$\text{cdt}(I_b) = k_{\text{cdt}} I_b (L_c / 1000 V_n) [R_{\text{cavo}} \cos \phi + X_{\text{cavo}} \sin \phi] 100 \quad [\%]$$

dove:

- $k_{\text{cdt}} = 2$ per sistemi monofase
- $k_{\text{cdt}} = 1.73$ per sistemi trifase.

I parametri R_{cavo} e X_{cavo} sono ricavati dalla tabella UNEL in funzione al tipo di cavo (unipolare/multipolare) e in base alla sezione dei conduttori; i valori della R_{cavo} riportate sono riferiti a 80°C, mentre la X_{cavo} è riferita a 50Hz, entrambe sono espresse in ohm/km.

La $cdt(I_n)$ viene valutata analogamente, ma alla corrente nominale del dispositivo di protezione a monte della conduttura I_n .

La caduta di tensione da monte a valle (totale) di un'utenza viene determinata tramite la somma delle cadute di tensione, assolute di un solo conduttore, dei rami a monte all'utenza in esame, da questa viene successivamente determinata la caduta di tensione percentuale riferendola al sistema (trifase o monofase) e alla tensione nominale della utenza in esame.

7.6 Dimensionamento conduttori di neutro e loro protezione

La norma CEI 64-8 (par. 524.2 e par. 524.3) prevede che la sezione del conduttore di neutro, nel caso di circuiti polifase, può avere una sezione inferiore a quella dei conduttori di fase se sono soddisfatte le seguenti condizioni:

- il conduttore di fase abbia una sezione maggiore di 16 mm²
- la massima corrente che può percorrere il conduttore di neutro non sia superiore alla portata dello stesso
- la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale a 16 mm² se conduttore in rame e 25 mm² se conduttore in alluminio.

Nel caso in cui si abbiano circuiti monofasi o polifasi con sezione del conduttore di fase minore di 16 mm², se conduttore in rame, e 25 mm², se conduttore in alluminio, il conduttore di neutro deve avere la stessa sezione del conduttore di fase.

Il criterio adottato consiste nel calcolare la sezione secondo il seguente schema:

$S_n = S_f$	se $S_f < 16 \text{ mm}^2$
$S_n = 16 \text{ mm}^2$	se $16 \text{ mm}^2 \leq S_f \leq 35 \text{ mm}^2$
$S_n = S_f / 2$	se $S_f > 35 \text{ mm}^2$

Nei circuiti monofase gli interruttori automatici (a due poli) potranno avere un solo polo protetto contro le sovracorrenti; in tal caso al polo protetto deve essere collegato il conduttore di fase. Nei circuiti trifase, ove il neutro abbia sezione ridotta rispetto a quella dei conduttori di fase, il polo di neutro sarà dotato di protezione dalle sovracorrenti.

7.7 Dimensionamento conduttori di protezione

Le norme CEI 64.8 (par. 543.1) prevedono due metodi di dimensionamento dei conduttori di protezione:

- determinazione in relazione alla sezione di fase;
- determinazione tramite calcolo.

Il primo criterio consiste nel calcolare la sezione secondo il seguente schema:

$S_{pe} = S_f$	Se $S_f < 16 \text{ mm}^2$
$S_{pe} = 16 \text{ mm}^2$	Se $16 \text{ mm}^2 \leq S_f \leq 35 \text{ mm}^2$
$S_{pe} = S_f / 2$	Se $S_f > 35 \text{ mm}^2$

Il secondo criterio consiste nel determinarne il valore tramite l'integrale di Joule.

Il metodo adottato in questo progetto è il secondo, con il rispetto dei vincoli normativi sulle sezioni minime.

7.8 Calcolo della temperatura dei cavi

La valutazione della temperatura dei cavi viene fatta alla corrente di impiego e alla corrente nominale, tramite la seguente espressione:

$$T_{cavo} = T_{ambiente} + [\alpha_{cavo} (I_b^2 / I_z^2)]$$

$$T_{cavo} = T_{ambiente} + [\alpha_{cavo} (I_n^2 / I_z^2)]$$

espresse in °C.

Esse derivano dalla considerazione che la sovratemperatura del cavo a regime è proporzionale alla potenza in esso dissipata.

Il coefficiente α_{cavo} tiene conto del tipo di isolamento del cavo e dal tipo di tabella di posa che si sta usando.

7.9 Calcolo delle correnti di guasto

Il calcolo delle correnti di guasto ha lo scopo di determinare le correnti di cortocircuito minime e massime immediatamente a valle della protezione (inizio linea) e a monte dell'utenza (fine della linea).

Le condizioni in cui vengono determinate sono:

- guasto trifase (simmetrico);
- guasto fase terra (dissimmetrico).

Per il calcolo si adotta il metodo delle componenti alle sequenze (diretta, inversa e omopolare).

I parametri alle sequenze di ogni utenza sono inizializzati da quelli della utenza a monte e i primi vanno, a loro volta, ad inizializzare i parametri della linea a valle.

7.9.1 Calcolo delle correnti massime di cortocircuito

Il calcolo viene eseguito nelle seguenti condizioni:

- a) la tensione nominale deve essere moltiplicata per il fattore di tensione pari a 1;
- b) l'impedenza di guasto minima è calcolata alla temperatura di 20 °C.

7.9.2 Calcolo delle correnti minime di cortocircuito

Le correnti di cortocircuito minime sono state calcolate come descritto nella norma CEI 11.25 (par 9.3), pertanto tenendo conto che:

la tensione nominale deve essere moltiplicata per il fattore di tensione di 0.95 (tab. 1 della norma CEI 11.25)

la resistenza diretta e quella omopolare dei cavi vengono determinate alla temperatura ammissibile dagli stessi alla fine del cortocircuito.

La temperatura alla quale vengono calcolate le resistenze sono date dalla norma CEI 64-8/4 (par. 434.3) in cui vengono indicate le temperature massime ammesse in servizio ordinario a seconda del tipo di isolamento di cavo, precisamente:

isolamento in PVC	T _{max} = 70°C
isolamento in G	T _{max} = 85°C
isolamento in G5/G7	T _{max} = 90°C

7.10 Tubi protettivi

Per eventuali nuove installazioni di tubazioni verranno impiegati tubi protettivi in PVC rispondenti alle relative norme di prodotto. Per la posa a vista fino a 2.5 m di altezza dal suolo e per eventuale posa sotto pavimento saranno utilizzati tubi di tipo pesante; per i restanti casi si potranno utilizzare tubi di tipo leggero.

Il diametro interno dei tubi, ove possibile, sarà almeno 1.3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi.

7.11 *Cassette e connessioni*

Le cassette di giunzione e derivazione sono e saranno tutte in PVC, munite di coperchio saldamente fissato, preferibilmente con viti, con grado di protezione non inferiore a IP44.

Le connessioni (giunzioni o derivazioni) verranno eseguite con appositi morsetti, senza ridurre la sezione dei conduttori e senza lasciare parti conduttrici scoperte. Le giunzioni uniranno cavi delle stesse caratteristiche e dello stesso colore. Non vi saranno giunzioni entro le scatole portafrutto.

7.12 *Dispositivi di manovra e di protezione*

7.12.1 *Scelta delle protezioni da sovraccarichi e cortocircuiti*

La scelta delle protezioni è stata effettuata tenendo conto delle caratteristiche elettriche nominali delle condutture e delle correnti di guasto, come sopra detto. In particolare si è tenuto conto delle seguenti grandezze:

- corrente nominale, tramite la quale si è dimensionata la conduttura
- numero dei poli
- tipo di protezione
- tensione di impiego, pari alla tensione nominale dell'utenza
- potere di interruzione, il cui valore dovrà essere superiore alla massima corrente di guasto a monte dall'utenza $I_{km\ max}$
- taratura della corrente di intervento magnetico, il cui valore massimo per garantire la protezione contro i contatti indiretti (in assenza di differenziale) deve essere minore della minima corrente di guasto a fine della utenza ($I_{mag\ max}$).

7.12.2 *Interruttori differenziali*

Gli interruttori differenziali che verranno installati saranno ad intervento istantaneo; essi saranno posti a protezione di tutti i circuiti terminali.

7.12.3 *Dispositivi di sezionamento e di comando*

Per il sezionamento ed il comando di apparecchi e circuiti saranno rispettati i seguenti principi.

Ogni circuito dell'impianto elettrico sarà sezionabile, avrà cioè un dispositivo di sezionamento per garantire la sicurezza del personale che eseguirà lavori elettrici su parti attive o in vicinanza delle stesse.

Si utilizzeranno interruttori automatici magnetotermici onnipolari, dichiarati idonei al sezionamento dalle relative norme di prodotto o dal costruttore, oppure, ove specificato, si installeranno interruttori di manovra-sezionatori.

I dispositivi di sezionamento, comunque, sono stati scelti e saranno installati in modo da garantire il sezionamento di tutti i conduttori attivi del circuito. Essi saranno chiaramente identificabili mediante etichette indicanti i circuiti su cui saranno installati.

I dispositivi di comando di emergenza saranno ottenuti con una combinazione di apparecchi manovrabili con un'unica azione (pulsante in cassetta con vetro a rompere che agirà su bobina di apertura da montare sul relativo interruttore automatico magnetotermico generale).

7.12.4 Relè per circuiti di illuminazione

I relè passo-passo previsti per il comando dei circuiti di illuminazione avranno le seguenti caratteristiche:

- | | |
|--|------------------------------|
| ▪ corrente nominale di impiego (In) | 16 A (a $\cos\phi = 0.6$) |
| ▪ tensione circuito di potenza | 250 V per versione unipolare |
| ▪ numero totale di cicli a carico (durata elettrica) | non inferiore a 100.000 |
| ▪ alimentazione bobina | 230 V |

8. Misure di prevenzione incendi per condutture elettriche

Le condutture previste dal presente progetto saranno costituite da cavi con Classe di reazione al fuoco come specificata nel presente documento, installati in quantità tali da non superare la quantità di cavo calcolato secondo le prescrizioni della norma EN 50399 per le prove. Questa scelta progettuale è intesa ad evitare la propagazione dell'incendio lungo le condutture stesse.

Le aperture che verranno realizzate per il passaggio delle condutture attraverso elementi costruttivi (pareti, solai, ecc.) dovranno essere otturate mediante barriere tagliafiamma aventi caratteristiche di resistenza al fuoco almeno pari a quelle richieste per l'elemento perforato.

9. Calcolo della rete - relazione di calcolo

Il calcolo della rete elettrica e la scelta delle protezioni relative alle varie condutture sono riportati in apposito documento facente parte della documentazione progettuale. Esso contiene:

- i dati della fornitura
- i dati completi dei carichi
- l'elenco cavi

- le correnti di guasto immediatamente a valle di ciascuna protezione
- le correnti di guasto minime a valle di ciascuna protezione (in fondo alle linee)
- i valori di picco delle correnti di cortocircuito trifase
- i valori delle impedenze minime e massime per guasti trifase a valle delle utenze
- le correnti per guasto monofase a terra
- i valori delle impedenze per guasti monofase a valle delle utenze
- l'elenco delle protezioni.

10. Rivelazione e segnalazione incendi

10.1 Premessa

L'intero edificio sarà dotato di un impianto di rivelazione d'incendio, di segnalazione manuale e di allarme. L'impianto sarà costituito dai seguenti componenti e parti:

- una centrale di rivelazione incendi;
- loop di rivelazione, distribuiti ai vari piani, ai quali allacciare i rivelatori ed i dispositivi di segnalazione e da una rete di interconnessione, come indicata nello schema dell'impianto;
- rivelatori puntiformi di fumo e dispositivi ottici ripetitori (per i rivelatori nascosti);
- rivelatori puntiformi di calore;
- rivelatori lineari di fumo per ambienti di altezze elevate (rimessaggi);
- da pulsanti di allarme incendio, dislocati come da elaborati grafici, di tipo indirizzato;
- da targhe ottico-acustiche di allarme, che si attivano in caso di rivelazione di incendio.

La progettazione ed il dimensionamento del sistema sono eseguiti con riferimento alla vigente norma UNI 9795 "Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione manuale d'incendio".

La norma UNI 9795 stabilisce i criteri per la realizzazione di detti impianti, i requisiti funzionali dei componenti, i criteri di dimensionamento e di installazione.

Nel seguito vengono descritti i criteri adottati per la scelta, l'ubicazione, le modalità di posa ed installazione dei rivelatori, dei pulsanti manuali, dei segnalatori di allarme, della centrale di controllo e segnalazione e delle relative reti.

L'impianto di rivelazione incendi dovrà essere prodotto da ditta primaria. In caso di allarme dovrà provocare:

- L'attivazione di sistemi di allarme ottici/acustici.
- La chiusura automatica delle porte tagliafuoco normalmente aperte.
- La chiusura delle serrande tagliafuoco dei condotti dell'aria.

- L'arresto del sistema di ventilazione.

Per evitare falsi allarmi, l'intervento di un solo rivelatore provocherà un segnale acustico solo in luogo presidiato, oppure di un pulsante manuale ove è posizionata la centralina, mentre l'intervento contemporaneo di due rivelatori attiverà l'intero sistema d'allarme.

I rivelatori di fumo dovranno essere di tipo foto/ottico, disposti nelle camere, nei corridoi, nelle aree di permanenza del pubblico e nelle centrali tecnologiche. Presso le uscite e lungo le vie di fuga, dovranno essere installati i pulsanti manuali d'allarme, sotto vetro frangibile. In idonee posizioni, indicate nelle planimetrie progettuali dovranno essere installati pannelli di segnalazione con la scritta luminosa "ALLARME INCENDIO" e avvisatore acustico con suono lineare. La centrale di allarme incendi dovrà essere completa di una scheda di allarme a relè per essere interfacciata al sistema di supervisione, come indicato nelle tavole grafiche progettuali.

10.2 Finalità

Il sistema di rivelazione automatica ha la funzione di rivelare automaticamente un principio d'incendio e segnalarlo nel minore tempo possibile.

Il sistema di rivelazione manuale permette la segnalazione nel caso l'incendio sia rivelato dalle persone.

In entrambe i casi lo scopo è di:

- segnalare prontamente l'inizio di un incendio in ambienti presidiati o non presidiati;
- avviare un tempestivo sfollamento delle persone, e lo sgombero dei beni;
- attivare i piani di intervento dei soccorritori, rendendo di conseguenza più rapida ed efficace la loro opera;
- attivare i sistemi di protezione contro l'incendio ed eventuali altre misure di sicurezza.

L'impianto deve evitare di generare il panico nelle persone presenti ed i falsi allarmi.

10.3 Termini e definizioni

Alimentazione

Sorgenti di alimentazione per la centrale di controllo e segnalazione e le apparecchiature da essa alimentate.

Essa comprende 2 fonti di alimentazione (elettricità da rete e da batteria tampone).

Altezza di un locale

Distanza tra il pavimento ed il punto più alto dell'intradosso del soffitto o della copertura, quando questa costituisce il soffitto.

Area

Una o più zone protette dal sistema.

Area specifica sorvegliata

Superficie a pavimento sorvegliata da un rivelatore automatico d'incendio determinata utilizzando il raggio di copertura del rivelatore.

Centrale di controllo e di segnalazione:

Dispositivo attraverso il quale il rivelatore può essere alimentato e che:

- è utilizzato per ricevere il segnale dei rivelatori, per indicare l'allarme in modo visibile e udibile, per indicare la zona in pericolo;
- se richiesto, può trasferire il segnale ad un organismo esterno o azionare un dispositivo di protezione antincendio;
- è utilizzato per sorvegliare il corretto funzionamento del sistema e dare una segnalazione ottica ed acustica di guasto, corto circuito, interruzione della linea e guasti del sistema di alimentazione.

Compartimento

Parte di edificio delimitata da elementi costruttivi di resistenza al fuoco predeterminata e organizzata per rispondere alle esigenze della prevenzione incendi.

Dispositivo di allarme di incendio

Apparecchio acustico e/o visivo, non contenuto nella centrale di controllo e di segnalazione, utilizzato per dare un allarme di incendio (per esempio: sirena o indicatore visivo).

Interconnessioni

Tutti gli elementi che formano i collegamenti tra le apparecchiature sopra definite ed eventuali apparecchiature accessorie. Normalmente sono costituite da una rete di linee elettriche.

Punto

Componente connesso al circuito di rivelazione, in grado di trasmettere o ricevere informazioni relative alla rivelazione d'incendio.

Punto manuale di segnalazione:

Apparecchio che dà luogo manualmente ad allarme (pulsante).

Raggio di copertura

Distanza massima in aria libera senza ostacoli che può esserci fra un qualsiasi punto del locale, soffitto e/o sovrastruttura sorvegliato e il rivelatore più vicino. Nel caso di soffitti inclinati tale distanza viene riferita al piano orizzontale.

Rivelatore automatico d'incendio:

Parte di un sistema di rivelazione automatica d'incendio che in continuazione o a frequenti intervalli controlla i fenomeni fisici e/o chimici idonei a rivelare l'incendio nell'area sorvegliata.

Sorveglianza di ambiente

Sorveglianza estesa a un intero locale o ambiente.

Sorveglianza di oggetto

Sorveglianza limitata ad un macchinario, impianto o oggetto.

Zona

Suddivisione geografica dei locali o degli ambienti sorvegliati, in cui sono installati uno o più punti e per la quale è prevista una propria segnalazione.

10.4 Normative di riferimento

UNI 9795	Sistemi fissi automatici di rivelazioni e di segnalazione manuale d'incendio
UNI EN 54	Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio
CEI 20-36	Prova di resistenza al fuoco dei cavi elettrici. Cavi resistenti al fuoco
CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione normale non superiore a 1000 V in corrente continua e a 1500 V in corrente alternata
CEI 79-2	Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione
CEI EN 50200	Metodo di prova di piccoli cavi non protetti per l'uso in circuiti di emergenza

10.5 Componenti del sistema

La rivelazione dell'incendio è attivata mediante il controllo dei valori di grandezze caratteristiche quali fumo o calore; al superamento di un valore predeterminato di soglia si origina la segnalazione di allarme d'incendio.

Il sistema fisso automatico di rivelazione di incendio previsto comprende i seguenti componenti:

- a) i rivelatori automatici di incendio;
- b) la centrale di controllo e segnalazione;
- c) i dispositivi di allarme incendio;
- d) i punti di segnalazione manuale;
- e) i dispositivi di trasmissione dell'allarme incendio;
- f) le interconnessioni;
- g) le apparecchiature di alimentazione.

10.6 Estensione della sorveglianza

All'interno delle aree sorvegliate, interamente sotto il controllo dell'impianto di rivelazione, sono direttamente sorvegliate dai rivelatori anche le seguenti parti:

- i locali tecnici di elevatori, ascensori e montacarichi;
- i vani corsa di elevatori, ascensori e montacarichi;
- i cortili interni coperti;
- i cunicoli, i cavedi, i canali e le passerelle per cavi elettrici;
- i condotti di condizionamento dell'aria;
- i condotti di aerazione e ventilazione;
- gli spazi nascosti sopra i controsoffitti;
- gli spazi nascosti sotto i pavimenti sopraelevati.

Non essendo contenute sostanze infiammabili, rifiuti, materiali combustibili e cavi (ad eccezione di quelli strettamente necessari per l'utilizzazione dei locali), i seguenti spazi/parti non sono direttamente sorvegliati:

- piccoli locali destinati a servizi igienici;
- condotti e cunicoli di sezione minore di 1 mq, in quanto correttamente protetti dall'incendio ed opportunamente compartimentati;
- banchine di carico scoperte (senza tetto);
- gli spazi nascosti sopra i controsoffitti e sotto i pavimenti sopraelevati in quanto soddisfano tutte le seguenti condizioni
 - hanno altezza minore di 800 mm
 - hanno superficie non maggiore di 100 mq
 - hanno superfici lineari non maggiori di 25 m
 - sono totalmente rivestiti all'interno con materiale di classe A1 e A1_{FL} secondo norma UNI EN 13501-1;
 - non contengono cavi che hanno a che fare con sistemi di emergenza oppure contengono cavi, che hanno a che fare con sistemi di emergenza, aventi resistenza al fuoco almeno 30 minuti secondo la CEI EN 50200;
- i vani scale compartimentati;
- i vani corsa di elevatori, ascensori e montacarichi facenti parte di compartimenti sorvegliati dal sistema.

10.7 Suddivisione dell'area in zone

Le aree sorvegliate sono state suddivise in zone, secondo quanto di seguito specificato, in modo che, quando un rivelatore interviene, sia possibile individuarne facilmente la zona di appartenenza.

Ogni zona è delimitata, in modo che sia possibile localizzare rapidamente e senza incertezze il focolaio d'incendio.

Ogni zona comprende al massimo un piano del fabbricato; fanno eccezione i vani scala, i vani ascensori e montacarichi.

Ogni zona ha una superficie a pavimento sorvegliata non superiore a 1600 mq.

Come si evince dagli elaborati grafici, ogni zona può comprendere più locali, ma nell'insieme soddisfano le seguenti condizioni:

- i locali sono contigui;
- il loro numero non è maggiore di 20;
- la loro superficie complessiva non è maggiore di 1000 mq;
- in prossimità degli accessi sono installati segnalatori ottici di allarme chiaramente visibili, che consentono l'immediata individuazione del locale dal quale proviene l'allarme.

I rivelatori previsti negli spazi nascosti, nei cunicoli, nei canali per cavi elettrici, nelle condotte di condizionamento dell'aria, nelle condotte di aerazione e ventilazione, ecc., appartengono a zone distinte.

Per questi rivelatori e comunque per tutti i rivelatori non direttamente visibili, inoltre, è possibile individuare in modo semplice e senza incertezze il punto in cui i rivelatori sono intervenuti in quanto è prevista localmente una segnalazione luminosa visibile.

Per le linee di rivelazione che servono più zone o che connettono più di 32 rivelatori è prevista la configurazione ad anello chiuso ed inoltre ogni linea viene dotata di opportuni dispositivi di isolamento, in grado di assicurare che un corto circuito o una interruzione della linea medesima non impedisca la segnalazione di allarme incendio per più di una zona.

Alle linee dei rivelatori sono collegati anche i pulsanti manuali in quanto i rispettivi segnali sono univocamente identificabili alla centrale di controllo e segnalazione. Inoltre, i guasti o le esclusioni dei rivelatori automatici non compromettono il funzionamento dei pulsanti manuali.

10.8 Criteri di scelta dei rivelatori

I rivelatori previsti sono conformi alla UNI EN 54.

Nella scelta dei rivelatori sono stati presi in considerazione i seguenti elementi di base:

- le condizioni ambientali (moti dell'aria, umidità, temperatura, vibrazioni, presenza di sostanze corrosive, presenza di sostanze infiammabili che possono determinare rischi di esplosione, ecc.) e la

natura dell'incendio nella sua fase iniziale, mettendole in relazione con le caratteristiche di funzionamento dei rivelatori, dichiarate dal fabbricante e attestate dalle prove;

- la configurazione geometrica dell'ambiente in cui i rivelatori operano, tenendo presente i limiti specificati nella norma di riferimento;
- le funzioni particolari richieste al sistema (per esempio: azionamento di una installazione di estinzione d'incendio, esodo di persone, ecc.).

10.9 Generalità sui criteri di installazione dei rivelatori

I rivelatori devono essere installati in modo che possano individuare ogni tipo d'incendio prevedibile nell'area sorvegliata, fin dal suo stadio iniziale e in modo da evitare falsi allarmi.

La determinazione del numero di rivelatori necessari e della loro posizione è stata effettuata in funzione di quanto segue:

- tipo di rivelatori;
- superficie e altezza del locale;
- forma del soffitto o della copertura quando questa costituisce il soffitto;
- condizioni di aerazione e di ventilazione naturale o meccanica del locale.

In ciascun locale facente parte dell'area sorvegliata, con le sole eccezioni specificate nel seguito, deve essere installato almeno un rivelatore. Ai fini del presente documento, sono considerate come locali anche le seguenti parti:

- locali tecnici di elevatori, ascensori e montacarichi, condotti di trasporto e comunicazione, nonché vani corsa degli elevatori, ascensori e montacarichi;
- cortili interni coperti;
- cunicoli, cavedii e passerelle per cavi elettrici;
- condotti di condizionamento dell'aria, condotti di aerazione e di ventilazione;
- spazi nascosti sopra i controsoffitti e sotto i pavimenti sopraelevati.

Le eccezioni sopra dette, nelle quali non sono previsti rivelatori, sono le seguenti, in quanto non contengono sostanze infiammabili, rifiuti, materiali combustibili e cavi elettrici, ad eccezione, per questi ultimi, di quelli strettamente indispensabili all'utilizzazione delle parti medesime che costituiscono eccezione:

- piccoli locali utilizzati per servizi igienici, che non sono utilizzati per il deposito di materiali combustibili o rifiuti;
- condotti e cunicoli con sezione minore di 1 mq, in quanto correttamente protetti contro l'incendio e opportunamente compartimentati;
- banchine di carico scoperte (senza tetto);

- spazi nascosti, compresi quelli sopra i controsoffitti e sotto i pavimenti sopraelevati, che:
- hanno altezza minore di 800 mm e superficie non maggiore di 100 mq e dimensioni lineari non maggiori di 25 m e sono totalmente rivestiti all'interno con materiale di classe A1 e A1_{FL} secondo la UNI EN 13501-1
- non contengono cavi aventi a che fare con sistemi di emergenza che non siano resistenti al fuoco per almeno 30 min secondo la CEI EN 50200;
- vani scale compartimentati;
- vani corsa di elevatori, ascensori e montacarichi che fanno parte di un compartimento sorvegliato dal sistema di rivelazione.

10.10 Criteri di installazione dei rivelatori puntiformi di calore

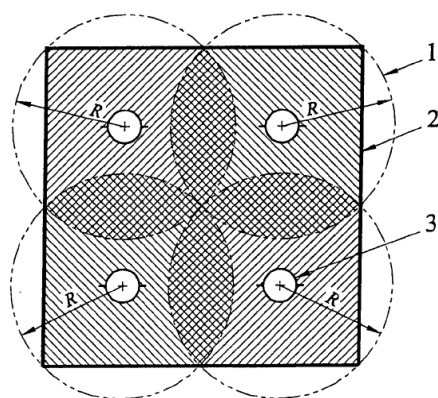
I rivelatori puntiformi di calore devono essere conformi alla UNI EN 54-5.

La temperatura di intervento dell'elemento statico dei rivelatori previsti è maggiore della più alta temperatura ambiente raggiungibile nelle loro vicinanze.

La posizione dei rivelatori è scelta in modo che la temperatura nelle loro immediate vicinanze non possa raggiungere, in condizioni normali, valori tali da dare origine a falsi allarmi. Pertanto sono state prese in considerazione tutte le installazioni presenti che, anche transitoriamente, possono essere fonti di irraggiamento termico, di aria calda, di vapore, ecc.

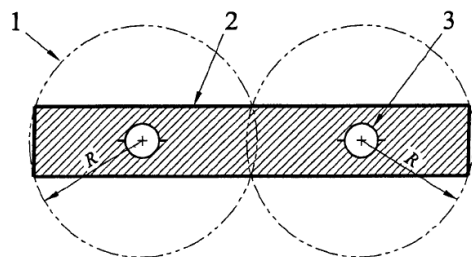
Il numero di rivelatori è stato determinato considerando un raggio di copertura $R = 4,5$ m, con altezze dei locali $h \leq 8$ m.

Il criterio di corretta installazione per locali aventi lati di dimensioni tra loro simili è riportato nella Figura 1, mentre per locali aventi dimensioni tra loro diverse è riportato nella Figura 2.



- 1 – Area protetta da ciascun rivelatore
- 2 – Locale protetto
- 3 – Rivelatore
- R = raggio di copertura

Figura 1 - Corretta installazione di rivelatori in locali aventi lati tra loro simili.



- 1 – Area protetta da ciascun rivelatore
2 – Locale protetto
3 – Rivelatore
R = raggio di copertura

Figura 2 - Corretta installazione di rivelatori in locali aventi lati tra loro diversi.

La distanza tra i rivelatori e le pareti del locale sorvegliato non deve essere minore di 0,5 m, a meno che siano installati in corridoi, cunicoli, condotti tecnici o comunque ambienti a venti larghezza minore di 1 m.

Parimenti devono esserci almeno 0,5 m tra i rivelatori e la superficie laterale di correnti o travi, posti al di sotto del soffitto, oppure di elementi sospesi (per esempio: condotti di ventilazione, cortine, ecc.), se lo spazio compreso tra il soffitto e tali strutture o elementi è minore di 15 cm.

I rivelatori devono essere sempre installati e fissati direttamente sotto il soffitto (o copertura) del locale sorvegliato.

L'altezza massima di montaggio dei rivelatori rispetto al pavimento deve essere ≤ 8 m.

Nessuna parte di macchinario e/o impianto e l'eventuale materiale in deposito deve trovarsi a meno di 0,5 m a fianco e al di sotto di ogni rivelatore.

I rivelatori, ad eccezione di quelli posti a sorveglianza di oggetto, non devono essere installati dove possono venire investiti direttamente dal flusso d'aria immesso dagli impianti di condizionamento, aerazione e ventilazione. Qualora l'aria sia immessa nel locale attraverso soffitti a pannelli forati, ciascun rivelatore deve essere protetto dalla corrente d'aria otturando almeno tutti i fori posti entro il raggio di 1 m attorno al rivelatore stesso.

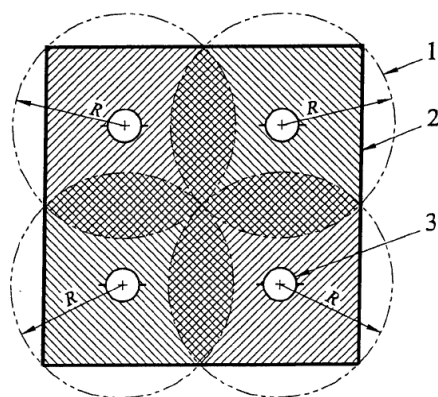
Per l'installazione dei rivelatori di calore a soglia di temperatura elevata (vedere UNI EN 54-5), quando non possono essere applicate le specificazioni della norma UNI 9795, si deve tenere conto delle indicazioni fornite dal fabbricante.

10.11 Criteri di installazione dei rivelatori puntiformi di fumo

I rivelatori puntiformi di fumo devono essere conformi alla UNI EN 54-7.

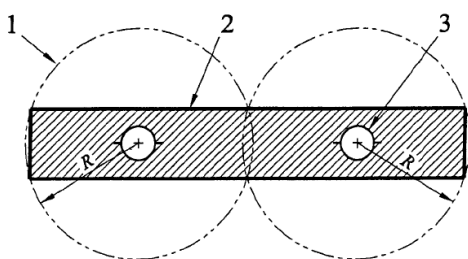
Il soffitto ha inclinazione non maggiore di 20° , pertanto il numero di rivelatori è stato determinato considerando un raggio di copertura $R = 6,5$ m, con altezze dei locali $h \leq 12$ m.

Il criterio di corretta installazione per locali aventi lati di dimensioni tra loro simili è riportato nella Figura 3, mentre per locali aventi dimensioni tra loro diverse è riportato nella Figura 4.



- 1 – Area protetta da ciascun rivelatore
- 2 – Locale protetto
- 3 – Rivelatore
- R = raggio di copertura

Figura 3 - Corretta installazione di rivelatori in locali aventi lati tra loro simili.



- 1 – Area protetta da ciascun rivelatore
- 2 – Locale protetto
- 3 – Rivelatore
- R = raggio di copertura

Figura 4 - Corretta installazione di rivelatori in locali aventi lati tra loro diversi.

La distanza tra i rivelatori e le pareti del locale sorvegliato non deve essere minore di 0,5 m, a meno che siano installati in corridoi, cunicoli, condotti tecnici o comunque ambienti a venti larghezza minore di 1 m.

Parimenti devono esserci almeno 0,5 m tra i rivelatori e la superficie laterale di correnti o travi, posti al di sotto del soffitto, oppure di elementi sospesi (per esempio: condotti di ventilazione, cortine, ecc.), se lo spazio compreso tra il soffitto e tali strutture o elementi è minore di 15 cm.

L'altezza massima di montaggio dei rivelatori rispetto al pavimento deve essere ≤ 12 m.

Nessuna parte di macchinario e/o impianto e l'eventuale materiale in deposito deve trovarsi a meno di 0,5 m a fianco e al di sotto di ogni rivelatore.

I rivelatori, ad eccezione di quelli posti a sorveglianza di oggetto, non devono essere installati dove possono venire investiti direttamente dal flusso d'aria immesso dagli impianti di condizionamento, aerazione e ventilazione.

I rivelatori destinati ad essere installati dove la temperatura ambiente, per cause naturali o legate all'attività esercitata, può essere maggiore di 50 °C, devono essere del tipo atto a funzionare in tali condizioni.

Di conseguenza, in fase di installazione, occorre non trascurare la possibilità di irraggiamento solare e la presenza di eventuali macchinari che sono, o possono essere, fonti di irraggiamento termico, d'aria calda, di vapore, ecc.

Nei locali dove si possono avere forti correnti d'aria, è possibile che turbini di polvere investano i rivelatori causando falsi allarmi. Per ridurre tale pericolo si devono installare apposite protezioni per i rivelatori (per esempio schermi), a meno che i rivelatori siano adatti a funzionare in tali condizioni. Nei locali in cui il fumo può in certe condizioni stratificarsi a distanza dall'intradosso del soffitto (o copertura) i rivelatori devono essere posti alternati su 2 livelli: metà a soffitto (o copertura) e metà ad almeno 1 m al di sotto del soffitto (o della copertura). Il raggio di copertura di ciascun rivelatore rimane comunque conforme a quanto sopra riportato.

10.12 Criteri di installazione dei rivelatori ottici lineari di fumo

I rivelatori ottici lineari di fumo devono essere conformi alla UNI EN 54-12.

Per rivelatore ottico lineare di fumo si intende un dispositivo di rivelazione incendio che utilizza l'attenuazione e/o i cambiamenti di uno o più raggi ottici. Il rivelatore consiste di almeno un trasmettitore ed uno o più ricevitori o anche un complesso trasmettente/ricevente ed uno o più riflettori ottici.

L'area a pavimento massima sorvegliata da un rivelatore trasmettitore-ricevitore e trasmettente/ricevente e riflettore/i non può essere maggiore di 1600 mq. La larghezza dell'area coperta indicata convenzionalmente come massima non deve essere maggiore di 15 m.

Nel caso di soffitto con copertura piana, la collocazione dei rivelatori ottici lineari rispetto al piano di copertura deve essere compresa entro il 10% dell'altezza del locale da proteggere.

Queste indicazioni possono essere variate valutando l'eventuale necessità di posizionamenti diversi, in relazione alle caratteristiche tecniche indicate dai singoli fabbricanti ed in relazione ai seguenti parametri:

- a) caratteristiche e velocità di propagazione d'incendio dei materiali combustibili contenuti nell'ambiente;
- b) variazioni delle temperature medie sotto copertura per effetto di persistenti riscaldamento o raffreddamenti prodotti da condizioni climatiche stagionali, impianti, macchine di processo, ecc;
- c) scarsa o inesistente coibentazione della copertura;
- d) condizioni di ventilazione e/o variazioni di pressione ed umidità ambientali nei casi di possibili principi d'incendio ad evoluzione covante, fredda, lenta e laboriosa;
- e) polverosità dell'ambiente.

10.13 Ubicazione della centrale di controllo e segnalazione

La centrale di controllo e segnalazione è ubicata in un locale tecnico compartimentato al piano terra come evidenziato nelle tavole grafiche progettuali.

La centrale è ubicata in un luogo permanentemente e facilmente accessibile, protetto, per quanto possibile, dal pericolo di incendio diretto, da danneggiamenti meccanici e manomissioni, esente da atmosfera corrosiva, tale da consentire il continuo controllo in loco della centrale da parte del personale di sorveglianza.

Il locale scelto come ubicazione ha le seguenti caratteristiche:

- è sorvegliato da rivelatori automatici di incendio;
- è dotato di illuminazione di emergenza ad intervento immediato ed automatico in caso di assenza di energia elettrica di rete;
- le condizioni ambientali sono compatibili con le caratteristiche costruttive della centrale.

10.14 Caratteristiche della centrale di controllo e segnalazione

La centrale di controllo e segnalazione deve essere conforme alla UNI EN 54-2. Ad essa fanno capo sia i rivelatori automatici sia i punti di segnalazione manuale.

La centrale è compatibile con il tipo di rivelatori installati ed in grado di espletare le funzioni supplementari ad essa richieste, come la trasmissione di allarmi a distanza.

Nella centrale devono essere individuabili i segnali provenienti da punti di segnalazione manuale separatamente da quelli provenienti da i rivelatori automatici.

La centrale sarà installata in modo tale che tutte le apparecchiature componenti saranno facilmente accessibili per le operazioni di manutenzione e sostituzione.

Tutte le operazioni di manutenzione e sostituzione dovranno poter essere eseguite in loco.

A fianco della centrale di controllo saranno presenti:

- la planimetria dell'area di rischio con indicazione dei settori dai quali può provenire l'allarme; accessi ai locali ed ubicazione dei mezzi di intervento;
- istruzioni da seguire in caso di allarme;
- descrizione e caratteristiche di funzionamento ed operazioni di manutenzione;
- registro di controllo con annotate prove di verifica eseguite; interventi di manutenzione; allarmi ricevuti e loro natura e causa.

10.15 Dispositivi di allarme acustici e luminosi

Gli avvisatori di allarme si distinguono in:

- a) dispositivi di allarme di incendio e di guasto, acustici e luminosi, della centrale di controllo e segnalazione percepibile nelle immediate vicinanze della centrale stessa;
- b) dispositivi di allarme di incendio acustici e luminosi distribuiti, all'interno e/o all'esterno dell'area sorvegliata.

I dispositivi acustici che fanno parte della centrale di controllo e segnalazione devono essere conformi alla UNI EN 54-2

I dispositivi acustici distribuiti devono essere conformi alla UNI EN 54-3.

Le segnalazioni acustiche e luminose dei dispositivi di allarme di incendio devono essere chiaramente riconoscibili come tali e non confuse con altre:

- il livello acustico percepibile deve essere maggiore di 5 dB (A) al di sopra del rumore ambientale;
- la percezione acustica da parte degli occupanti dei locali deve essere compresa fra 65 dB(A) e 120 dB(A);
- negli ambienti dove è previsto che gli occupanti dormano, la percezione alla testata del letto deve essere di 75 dB(A).

10.16 Alimentazioni

Il sistema di rivelazione sarà dotato di almeno 2 fonti di energia elettrica, primaria e di riserva, ciascuna delle quali in grado di assicurare da sola il corretto funzionamento dell'intero sistema, in conformità alla Norma UNI EN 54-4.

L'alimentazione primaria del sistema sarà derivata dalla rete di distribuzione pubblica.

L'alimentazione secondaria è costituita da una batteria di accumulatori elettrici.

Quando l'alimentazione primaria va fuori servizio, l'alimentazione secondaria è in grado di sostituirla automaticamente entro 15 s.

Al ripristino dell'alimentazione primaria, questa si sostituisce nell'alimentazione del sistema alla secondaria. L'alimentazione primaria sarà effettuata tramite una linea esclusivamente riservata a tale scopo, dotata di propri organi di sezionamento, di manovra e di protezione.

L'alimentazione di riserva sarà conforme alla norma CEI 64-8 per gli impianti di sicurezza. Essa sarà in grado di assicurare il corretto funzionamento dell'intero sistema ininterrottamente per almeno 72 ore, nonché il contemporaneo funzionamento dei segnalatori di allarme interno ed esterno per almeno 30 minuti a partire dall'emissione degli allarmi stessi.

L'alimentazione di riserva è costituita da batterie di accumulatori installate all'interno della centrale di controllo.

10.17 Sistema fisso manuale di segnalazione d'incendio

Il sistema di rivelazione d'incendio è completato con un sistema di segnalazione manuale d'incendio costituito da punti manuali di segnalazione, conformi alla UNI EN 54-11.

Il numero di punti manuali è tale che almeno uno possa essere raggiunto da ogni punto della zona sorvegliata con un percorso non maggiore di 30 m (attività a rischio di incendio medio o basso).

Alcuni dei punti di allarme manuali di segnalazione saranno installati lungo le vie di uscita, mentre risultano installati in corrispondenza di tutte le uscite di sicurezza.

Tutti i punti di segnalazione manuale saranno installati in posizione chiaramente visibile e facilmente accessibile, ad una altezza compresa tra 1,0 e 1,6 m. Essi saranno alloggiati entro apposite custodie dotate di protezione contro l'azionamento accidentale, i danni meccanici e la corrosione.

In caso di azionamento sarà possibile individuare sul posto il punto manuale di segnalazione azionato, per mezzo della rottura della protezione frangibile o di un sigillo.

Presso tutti i punti manuali di segnalazione saranno riportate, su un apposito avviso chiaro e intellegibile, le istruzioni per l'uso.

Ciascun punto di segnalazione manuale deve essere indicato con apposito cartello (UNI 7546-16).

10.18 Elementi di connessione via cavo

Le interconnessioni comprendono i collegamenti tra i rivelatori, i punti manuali, la centrale di controllo, gli avvisatori di allarme esterno acustici e/o luminosi, le alimentazioni, le eventuali stazioni ricevitrici remote di allarme, gli eventuali azionamenti di installazioni fisse antincendio, le eventuali apparecchiature accessorie.

I cavi devono essere del tipo utilizzato per gli impianti elettrici ed avranno caratteristiche come indicate dal fabbricante del sistema di rivelazione incendi. La sezione minima di ogni conduttore di alimentazione dei componenti (rivelatori, punti manuali, ecc.) deve essere di 0,5 mmq.

I cavi utilizzati nel sistema rivelazione incendio devono essere resistenti al fuoco per almeno 30 minuti secondo la norma CEI EN 50200, a bassa emissione di fumo e zero alogeni o comunque protetti per tale periodo.

Nei casi in cui venga utilizzato un sistema di connessione ad anello chiuso, il percorso dei cavi deve essere realizzato in modo tale che possa essere danneggiato un solo ramo dell'anello. Pertanto per uno stesso anello il percorso cavi in uscita dalla centrale deve essere differenziato rispetto al percorso di ritorno in modo tale che il danneggiamento (per esempio fuoco) di uno dei due rami non coinvolga anche l'altro ramo.

Le interconnessioni devono essere eseguite:

a) con cavi in tubo sotto strato di malta o sotto pavimento (fermo restando quanto previsto dalla CEI6 4-8 per quanto riguarda il tracciato di posa dei tubi, la sfilatura dei cavi, l'esecuzione di giunzioni e derivazioni in apposite scatole);

oppure

b) con cavi posati in tubi a vista [valgono le stesse prescrizioni di a)];

oppure

c) con cavi a vista. I cavi devono essere con guaina; la posa deve garantire i cavi contro i danneggiamenti accidentali.

I cavi, se posati insieme ad altri conduttori non facenti parte del sistema, devono essere riconoscibili almeno in corrispondenza dei punti ispezionabili.

Devono essere adottate particolari protezioni nel caso in cui le interconnessioni si trovino in ambienti umidi o in presenza di vapori o gas infiammabili o esplosivi.

Le linee di interconnessione, per quanto possibile, devono correre all'interno di ambienti sorvegliati da sistemi di rivelazione di incendio. Esse devono comunque essere installate e protette in modo da ridurre al minimo il loro danneggiamento in caso di incendio.

Non sono ammesse linee volanti.

Le interconnessioni tra la centrale di controllo e segnalazione e l'alimentazione di riserva, quando questa non è all'interno della centrale stessa o nelle sue immediate vicinanze, devono avere percorso indipendente da altri circuiti elettrici, in particolare da quello dell'alimentazione primaria; è tuttavia ammesso che tale percorso sia utilizzato anche da altri circuiti di sicurezza.

10.19 Dimensionamento dei cavi

Il dimensionamento dei cavi è a carico del fornitore delle apparecchiature e dipende dalle caratteristiche delle stesse.

I cavi devono in ogni caso essere dimensionati in conformità a quanto disposto dalla norma UNI 9795, dalle norme di buona tecnica e a regola d'arte.

10.20 Operazioni di verifica del sistema e documentazione

Al momento della consegna dell'impianto, al termine dei lavori, saranno eseguite le prove atte a dimostrare il buon funzionamento del sistema e verrà rilasciato un resoconto di prova e di conformità dell'installazione alla UNI 9795 ed al progetto esecutivo.

Sarà rilasciata la dichiarazione di conformità di esecuzione a regola d'arte, completa di allegati obbligatori e manuali.

Saranno consegnati al Committente anche i seguenti documenti:

- le istruzioni di funzionamento;
- le istruzioni di manutenzione;
- la dichiarazione che l'intera installazione è stata dimensionata in conformità alla UNI 9795;
- la dichiarazione del produttore delle apparecchiature sulla conformità delle stesse alla UNI EN 54 ed ai requisiti della UNI 9795.

La verifica comprende le seguenti operazioni:

- accertamento della rispondenza del sistema al progetto esecutivo ed alla norma UNI 9795;
- controllo che i componenti siano conformi alla UNI EN 54;
- controllo che la posa in opera sia stata eseguita in conformità al progetto esecutivo ed alla norma UNI 9795;
- esecuzione delle prove di funzionamento, attivando uno per uno tutti i rivelatori ed i punti manuali ed alimentando il sistema tramite la sola alimentazione elettrica secondaria;
- controllo dell'azionamento degli avvisatori di allarme esterno, delle stazioni ricevitrici remote di allarme, delle installazioni fisse antincendio;
- controllo della funzionalità della centrale di controllo e segnalazione e delle alimentazioni conformemente a quanto specificato nell'apposito capitolo.

11. Impianto di videosorveglianza

E' prevista la realizzazione di un impianto di videosorveglianza atto al controllo degli accessi principali interni ed esterni del fabbricato oltre agli spazi interni dei vari rimessaggi per le imbarcazioni.

Le telecamere dovranno essere di tipo IP compatibili ONVIF e dovranno avere risoluzione minima di 2Mpixel, in configurazione antivandalo se previste in ambiente esterno. Dovranno essere previsti degli switch dedicati a tale impianto. Le telecamere saranno di tipo antivandalo, indoor, outdoor, scelte in base alla posizione di installazione, con la visione notturna con illuminatore (IR) dedicato.

Le telecamere dovranno essere alimentate da switch di rete PoE e l'ottica dovrà essere adeguatamente dimensionata per il campo di ripresa desiderato. Le telecamere dovranno avere la possibilità del multistreaming per consentire visualizzazione e/o registrazione a differente qualità in orari ed in scenari definiti dall'utente. Se le aree esterne sono sprovviste di illuminazione artificiale durante le ore notturne è necessario prevedere un'adeguata illuminazione tramite illuminatori infrarossi.

Le immagini video verranno inviate tramite infrastruttura di rete dedicata (cavi ethernet o dorsali in fibra ottica multimodale) ad un registratore NVR (stessa marca telecamere) con possibilità di

monitoraggio remoto delle immagini da parte dell'operatore attraverso un monitor dedicato o postazione PC dedicata. L'accesso alle immagini verrà autorizzato grazie ad accesso multiutente e limitando le funzionalità del dispositivo in relazione all'utente connesso. Possibilità di esportazione delle immagini in caso di richiesta. Adeguato dimensionamento dello storage NVR in relazione al numero di telecamere e della risoluzione di registrazione impostata. Possibilità di notificare eventuali malfunzionamenti degli apparati agli amministratori di sistema tramite invio di e-mail.

Le telecamere dovranno essere collegate mediante cavo UTP adatto per installazione in esterno e/o tramite fibra ottica. Le caratteristiche, posizione e quantità delle apparecchiature relative all'impianto di videosorveglianza a circuito chiuso sono rilevabili dalle tavole grafiche progettuali.

12. Impianto antintrusione

L'installazione del sistema ha la funzione di rivelare e segnalare eventuali intrusioni nell'edificio in orari di non occupazione.

L'impianto antintrusione è stato solamente predisposto (tubazioni vuote e scatole di derivazione) per la zona bar-ristorante e completamente realizzato per i locali info-point.

Dovrà essere fornito e realizzato un impianto antintrusione centralizzato per la gestione singola zona.

- . L'impianto in oggetto dovrà essere costituito dalle seguenti apparecchiature:

- centralina di gestione;
- sensore a doppia tecnologia;
- contatti magnetici;
- tastiere di gestione impianto;
- sirena esterna con batteria;
- sirena interna;
- combinatore telefonico per l'invio dell'allarme;

12.1 Definizioni

Rivelatore volumetrico:

Parte di un sistema antintrusione che in continuazione controlla i fenomeni fisici idonei a rivelare movimenti e presenza nel volume controllato.

Centrale di controllo e di segnalazione:

Dispositivo attraverso il quale il rivelatore può essere alimentato e che:

è utilizzato per ricevere il segnale dei rivelatori, per indicare l'allarme in modo visibile e udibile;
se richiesto, può trasferire il segnale ad un organismo;

è utilizzato per sorvegliare il corretto funzionamento del sistema e dare una segnalazione ottica ed acustica di guasto, corto circuito, interruzione della linea e guasti del sistema di alimentazione.

Dispositivo di allarme intrusione:

Apparecchio acustico e/o visivo, non contenuto nella centrale di controllo e di segnalazione, utilizzato per dare un allarme intrusione (per esempio: sirena o indicatore visivo).

Alimentazioni:

Sorgenti di alimentazione per la centrale di controllo e segnalazione e le apparecchiature da essa alimentate.

Essa comprende 2 fonti di alimentazione (elettricità da rete e da batteria tampone).

Interconnessioni:

Tutti gli elementi che formano i collegamenti tra le apparecchiature sopra definite ed eventuali apparecchiature accessorie. Normalmente sono costituite da una rete di linee elettriche.

Criteri di scelta dei rivelatori

I rivelatori previsti sono del tipo “a doppia tecnologia”, posizionati in modo da includere nei volumi complessivamente sorvegliati tutti i luoghi di possibile intrusione e passaggio di persone.

Modalità di funzionamento

La rivelazione dell'intrusione è attivata mediante il controllo della presenza e del movimento; al superamento di un valore predeterminato di soglia si origina la segnalazione di allarme.

L'impianto è attivo durante gli orari ed i giorni programmati; per i restanti periodi è in funzione, non fornisce segnali di allarme intrusione, ma solo di anomalia.

12.2 Normative di riferimento

CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione normale non superiore a 1000 V in corrente continua e a 1500 V in corrente alternata

CEI 79-2 Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione

12.3 Criteri di installazione dei rivelatori

I rivelatori sono posizionati in modo che i loro raggi di rivelazione coprano in modo ottimale il volume di sorveglianza assegnato. Allo scopo i rivelatori sono orientabili in senso orizzontale e verticale.

12.4 Centrale di controllo e segnalazione

La centrale è ubicata in un luogo permanentemente e facilmente accessibile, protetto, per quanto possibile, dalle manomissioni, tale da consentire il continuo controllo in loco della centrale da parte del personale di sorveglianza.

Il locale scelto come ubicazione ha le seguenti caratteristiche:

è sorvegliato da rivelatori volumetrici e sarà presidiato nelle ore di apertura;

è situato in vicinanza di un ingresso al complesso sorvegliato;

è dotato di illuminazione di emergenza ad intervento immediato ed automatico in caso di assenza di energia elettrica di rete;

le condizioni ambientali sono compatibili con le caratteristiche costruttive della centrale.

Il sistema è destinato solo a segnalare l'allarme e non prevede l'azionamento di installazioni fisse. La centrale è compatibile con il tipo di rivelatori installati ed in grado di espletare le funzioni supplementari ad essa richieste, come la trasmissione di allarmi a distanza.

La centrale riceve i segnali provenienti dai rivelatori e consente di individuare separatamente la provenienza dei segnali.

La centrale sarà in grado di ricevere ed interpretare simultaneamente i segnali provenienti da tutti i rivelatori.

La centrale sarà installata in modo tale che tutte le apparecchiature componenti saranno facilmente accessibili per le operazioni di manutenzione e sostituzione.

Tutte le operazioni di manutenzione e sostituzione dovranno poter essere eseguite in loco.

A fianco della centrale di controllo saranno presenti:

la planimetria dell'area di rischio con indicazione dei settori dai quali può provenire l'allarme;

istruzioni da seguire in caso di allarme;

descrizione e caratteristiche di funzionamento ed operazioni di manutenzione;

registro di controllo con annotate prove di verifica eseguite; interventi di manutenzione; allarmi ricevuti e loro natura e causa.

La centrale di allarme intrusione dovrà essere completa di una scheda di allarme a relè per essere interfacciata al sistema di supervisione, come indicato nelle tavole grafiche progettuali.

12.5 Avvisatori acustici e luminosi di allarme

Gli avvisatori di allarme si distinguono in:

avvisatore di allarme interno, posto nella centrale di controllo ed in grado di dare un allarme percepibile nelle immediate vicinanze della centrale;

avvisatori di allarme esterno, alimentati mediante alimentatori ausiliari della centrale di rivelazione come indicato nelle tavole grafiche di progetto.

Gli avvisatori di allarme esterni saranno costruiti con componenti di caratteristiche adeguate all'ambiente in cui si trovano ad operare.

Le segnalazioni acustiche e/o ottiche degli avvisatori di allarme esterni saranno chiaramente riconoscibili come tali e non confuse con altre.

12.6 Alimentazioni

Il sistema di rivelazione sarà dotato di almeno 2 fonti di energia elettrica, primaria e secondaria, ciascuna delle quali in grado di assicurare da sola il corretto funzionamento dell'intero sistema.

L'alimentazione primaria del sistema sarà derivata dalla rete di distribuzione pubblica.

L'alimentazione secondaria è costituita da una batteria di accumulatori elettrici.

Quando l'alimentazione primaria va fuori servizio, l'alimentazione secondaria è in grado di sostituirla automaticamente.

Al ripristino dell'alimentazione primaria, questa si sostituisce nell'alimentazione del sistema alla secondaria.

L'alimentazione primaria sarà effettuata tramite una linea esclusivamente riservata a tale scopo, dotata di propri organi di sezionamento, di manovra e di protezione.

L'alimentazione secondaria sarà conforme alla norma CEI 64-8 per gli impianti di sicurezza.

L'alimentazione secondaria è costituita da batterie di accumulatori installate all'interno della centrale di controllo. Il gruppo di ricarica delle batterie deve essere automatico ed in grado di riportare le batterie ad almeno l'80% della capacità nominale in 24 ore, qualunque sia la loro condizione di carica.

12.7 Interconnessioni

Le interconnessioni comprendono i collegamenti tra i rivelatori, i concentratori, la centrale di controllo, gli avvisatori di allarme esterno acustici e/o luminosi, le alimentazioni, le eventuali stazioni ricevitrici remote di allarme, le eventuali apparecchiature accessorie.

Le interconnessioni saranno eseguite con cavi in canale metallico ed entro tubi in vista ed incassati. Per quanto riguarda il tracciato di posa dei tubi, la sfilatura dei cavi, l'esecuzione di giunzioni e le derivazioni, previste in apposite scatole, valgono le prescrizioni della norma CEI 64-8.

12.8 Azionamento dell'allarme da parte dell'impianto di rivelazione

La segnalazione di allarme proveniente da uno qualsiasi dei rivelatori determinerà sempre una segnalazione ottica ed acustica di allarme intrusione nella centrale di controllo e segnalazione.

L'impianto consentirà l'azionamento automatico dei dispositivi di allarme esterno posti nell'attività entro i tempi indicati, salvo eventuale tacitazione:

1 minuto dall'emissione della segnalazione di allarme proveniente dai rivelatori ad azionamento ritardato;

istantaneamente, dall'emissione di una segnalazione di allarme proveniente da un qualsiasi altro rivelatore.

I tempi di ritardo potranno essere modificati.

Il funzionamento del sistema di allarme è garantito anche in assenza di alimentazione elettrica principale per un tempo non inferiore a 48 ore. In caso di assenza della tensione di alimentazione da rete, dopo un tempo impostabile, il sistema dovrà emettere un segnale di allarme, ad indicarne la manomissione o l'anomalia per tempo prolungato.

L'alimentazione di sicurezza è automatica ad interruzione breve (\square 0,5 sec.).

12.9 Operazioni di verifica del sistema e documentazione

Al momento della consegna dell'impianto, al termine dei lavori, saranno eseguite le prove atte a dimostrare il buon funzionamento del sistema e verrà rilasciato un resoconto di prova e di conformità dell'installazione alle norme CEI CT 79 ed al progetto esecutivo.

Sarà rilasciata la dichiarazione di conformità di esecuzione a regola d'arte, completa di allegati obbligatori e manuali.

Saranno consegnati al Committente anche i seguenti documenti:

le istruzioni di funzionamento;

le istruzioni di manutenzione.

La verifica comprende le seguenti operazioni:

accertamento della rispondenza del sistema al progetto ed alle norme di riferimento;
esecuzione delle prove di funzionamento, attivando uno per uno tutti i rivelatori ed alimentando il sistema tramite la sola alimentazione elettrica secondaria;
controllo dell'azionamento degli avvisatori di allarme esterno;
controllo della funzionalità della centrale di controllo e segnalazione e delle alimentazioni conformemente a quanto specificato nell'apposito capitolo.

13. Impianto videocitofonico

La realizzazione dell'impianto videocitofonico digitale con tecnologia IP, sarà composto dalle seguenti apparecchiature:

- N°3 posti esterni videocitofonici posizionati in prossimità degli accessi come individuabili dalle tavole grafiche:

- ingresso carraio principale lato nord;
- ingresso pedonale da parco san giuliano (lato info point);
- ingresso pedonale principale lato sud;

All'interno sono previste le seguenti postazioni interne:

- un apparecchio videocitofonico interno da posizionare nella portineria principale lato sud;
- un apparecchio videocitofonico interno da posizionare nel bar ristorante;
- un apparecchio videocitofonico interno da posizionare nell'ufficio direzione "Ex Colonia";
- un apparecchio videocitofonico interno da posizionare nell'info point";

L'alimentatore e le varie apparecchiature di gestione dell'impianto dovranno essere installate all'interno dei un locale tecnico tecnico e di un quadro elettrico. La posizione sarà da definire in sede esecuzione lavori.

L'interconnessione tra le varie apparecchiature dovrà avvenire come indicato nelle tavole grafiche di progetto e in particolare tramite cavo utp cat. 6 per posa da esterno da posare entro cavidotti interrati esistenti e in parte di nuova installazione.

14. Impianto tv

E' prevista la sola predisposizione costituita da tubazioni vuote, scatole ad incasso di derivazione e portafrutti 503 per l'alloggiamento delle future apparecchiature facenti parte dell'impianto TV-SAT a servizio del nuovo bar-ristorante.

Per l'esatta quantità e posizione delle apparecchiature facenti parte dell'impianto televisivo si rimanda alle tavole grafiche progettuali.

15. Impianto fonia-dati

Il progetto prevede la sola predisposizione (tubazioni vuote, scatole di derivazione e scatole portafrutti, ecc...) di un impianto di cablaggio strutturato per la telefonia e/o la trasmissione dati a servizio di alcuni locali, con prese terminali che saranno attestate all'armadio rack di area futuro.

Verranno previsti vari punti di accesso con cavidotti interrati per l'eventuale futura posa di linee telefoniche e/o di fibre ottiche.

Il sistema distributivo predisposto deriverà da un unico Rack generale e andrà ad alimentare i vari Rack di area e/o di zona secondo una distribuzione di tipo stellato.

I vari Rack in futuro saranno interconnessi in F.O. mentre la distribuzione ai punti utenza (prese RJ45) saranno in rame.

Per l'esatta quantità e posizione delle apparecchiature facenti parte dell'impianto predisposto fonia dati si rimanda alle tavole grafiche progettuali.

16. Impianto chiamata wc-hc (bagni disabili)

Per i servizi disabili, è previsto un sistema per la chiamata di emergenza e la segnalazione ottica acustica. Il sistema sarà composto dalle seguenti apparecchiature:

- Pulsanti di chiamata a tirante all'interno dei servizi;
- Pulsante di tacitazione chiamata completo di spia verde di tranquillizzazione all'interno dei servizi stessi;
- Una segnalazione ottico acustica fuori porta;
- Cavi elettrici per il collegamento tra le apparecchiature;

17. Impianto fotovoltaico

17.1 Determinazione della potenza

Come indicato dal D.Lgs. 28/2011, la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili che devono essere obbligatoriamente installati sopra o all'interno dell'edificio o nelle relative pertinenze, viene calcolata in kW di potenza (P) moltiplicati per la superficie (S) e sottoposta a coefficienti variabili (K: m²/kW) a seconda dei tempi di costruzione, secondo la seguente formula:

$$P = (1/K) \cdot S$$

Dove S è la superficie in pianta dell'edificio al livello del terreno, misurata in m², e K è il coefficiente da applicare.

Il coefficiente K assume i seguenti valori:

K = 80, se la richiesta del titolo edilizio è presentata dal 31 maggio 2012 al 31 dicembre 2013;

K = 65, se la richiesta del titolo edilizio è presentata dal 1° gennaio 2014 al 31 dicembre 2016;

K = 50, se la richiesta del pertinente titolo edilizio è presentata dal 1° gennaio 2017

Il dimensionamento del sistema fotovoltaico ha seguito le indicazioni sopra riportate, adottando la formula di calcolo prevista dallo stesso, con coefficiente riportato in “grassetto”, pertanto:

$$P = (1/K) \cdot S$$

che, valorizzata con la superficie dell'impronta a terra del fabbricato (circa 378,16 mq), conduce ad un dimensionamento minimo pari a 71,92 kWp.

L'impianto fotovoltaico è costituito da n° 1 generatore fotovoltaico composto da:

N. 232 moduli da 310Wp completi di ottimizzatori;

n.4 inverter – Potenza totale 15,00 kWp cadauno

17.2 Inquadramento normativo - misure di prevenzione incendi

L'inserimento di pannelli fotovoltaici sulla copertura di edifici, che sono e che potranno essere soggetti al controllo VV.F., dovrà essere fatto nel rispetto delle indicazioni contenute nella nota n. 6334 del 04/05/2012 che impone il rispetto di caratteristiche predefinite della copertura, attualmente non verificate.

L'installazione di un impianto fotovoltaico a servizio di un'attività soggetta ai controlli di prevenzione incendi richiede gli adempimenti previsti dal comma 6 dell'art. 4 del D.P.R. n°151 del 1 agosto 2011.

In via generale l'installazione di un impianto fotovoltaico (FV), in funzione delle caratteristiche elettriche/costruttive e/o delle relative modalità di posa in opera, può comportare un aggravio del preesistente livello di rischio di incendio. L'aggravio potrebbe concretizzarsi, per il fabbricato servito, in termini di:

interferenza con il sistema di ventilazione dei prodotti della combustione (ostruzione parziale/totale di traslucidi, impedimenti apertura evacuatori);

ostacolo alle operazioni di raffreddamento/estinzione di tetti combustibili; rischio di propagazione delle fiamme all'esterno o verso l'interno del fabbricato (presenza di condutture sulla copertura di un fabbricato suddiviso in più compartimenti - modifica della velocità di propagazione di un incendio in un fabbricato mono compartimento).

La normativa vigente prescrive, per gli impianti da realizzare su edifici in cui è presente un'attività soggetta a controllo dei vigili del fuoco, che l'installazione debba essere eseguita in modo da evitare la propagazione di un incendio dal generatore fotovoltaico al fabbricato nel quale è incorporato. Tale condizione si ritiene rispettata qualora l'impianto fotovoltaico, incorporato in un opera di costruzione, venga installato su strutture ed elementi di copertura e/o di facciata incombustibili (Classe 0 secondo il DM 26/06/1984 oppure Classe A1 secondo il DM 10/03/2005). Risulta, altresì, equivalente l'inter-posizione tra i moduli fotovoltaici e il piano di appoggio, di uno strato di materiale di resistenza al fuoco almeno EI 30 ed incombustibile (Classe 0 secondo il DM 26/06/1984 oppure Classe A1 secondo il DM 10/03/2005).

In alternativa potrà essere effettuata una specifica valutazione del rischio di propagazione dell'incendio, tenendo conto della classe di resistenza agli incendi esterni dei tetti e delle co-perture di tetti (secondo UNI EN 13501-5:2009 Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione - Parte 5: Classificazione in base ai risultati delle prove di esposizione dei tetti a un fuoco esterno secondo UNI ENV 1187:2007) e della classe di reazione al fuoco del modulo fotovoltaico attestata secondo le procedure di cui all'art. 2 del DM 10 marzo 2005 recante "Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione" da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della sicurezza in caso d'incendio.

17.3 Modalità di esecuzione

L'impianto sarà progettato e realizzato a regola d'arte secondo i documenti tecnici emanati dal CEI ed i componenti installati saranno conformi alle disposizioni comunitarie e/o nazionali applicabili. I moduli fotovoltaici saranno conformi alle Norme CEI EN 61730-1 e CEI EN 61730-2.

L'installazione sarà eseguita in modo da evitare la propagazione di un incendio dal generatore fotovoltaico al fabbricato nel quale è incorporato.

L'impianto in oggetto sarà realizzato rispettando i requisiti tecnici indicati nell'allegato B della nota prot DCPREV 6334 del 04/05/2012 "Chiarimenti alla nota prot DCPREV 1324 del 7/2/2012 Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici – Edizione 2012".

In particolare i pannelli verranno installati sulla copertura esistente in modo da evitare la propagazione di un incendio del generatore fotovoltaico al fabbricato nel quale è incorporato.

17.4 Installazione su struttura ed elementi di copertura e/o di facciata incombustibili.

Sotto i moduli fotovoltaici verrà posata verrà posta (a cura dell'impresa edile) una membrana in poliestere, classificata Broof(t2) (o altra soluzione tecnica equivalente), conforme alla UNI EN 13501-5:2009 e avendo superato il test UNI ENV 1187:2007 è applicabile su substrati combustibili e incombustibili. La membrana, come certificazione copre un ampio campo applicativo che le consente di essere posata anche su rifacimenti, è resistente al fuoco con applicazioni estese per qualsiasi pendenza di copertura. Per cui impiegata come strato a finire di un nuovo o vecchio manto impermeabilizzante bituminoso, soddisfa il chiarimento alla nota prot. n. 1324 del 07/02/2012 per l'installazione degli impianti fotovoltaici, inoltre la guaina non conduce l'elettricità, per quanto riguarda il rischio di elettrocuzione.

L'installazione dei moduli e delle condutture elettrica sarà eseguita in modo tale da consentire il corretto funzionamento e la manutenzione di eventuali evacuatori di fumo e di calore e/o lucernai presenti e tenendo conto, in base all'analisi dei rischi, dell'esistenza di possibili vie di veicolazioni di incendi. I moduli, le condutture, gli inverter, i quadri ed altri eventuali apparati non verranno installati nel raggio di 1 m dagli EFC e/o lucernai. L'impianto disterà almeno 1m dalla proiezione di elementi verticali di compartimentazione antincendio. All'interno della presente installazione non è prevista l'esistenza di EFC e/o lucernari sulla copertura né interferenze con proiezioni di elementi verticali di compartimentazione. Si prevede di utilizzare pannelli fotovoltaici almeno di classe 1.

17.5 Sgancio di emergenza

L'impianto FV inoltre sarà dotato di dispositivo di comando di emergenza, ubicato in posizione segnalata ed accessibile che determina il sezionamento dell'impianto elettrico, all'interno del compartimento/fabbricato nei confronti delle sorgenti di alimentazione. In particolare, per l'impianto fotovoltaico in oggetto è previsto lo sgancio a partire dagli inverter sino al quadro fotovoltaico. Azionando il pulsante di sgancio generale e togliendo quindi tensione all'edificio, automaticamente tramite un dispositivo interno, l'inverter smetterà di convertire la corrente continua a corrente alternata. In aggiunta è prevista l'installazione di un pulsante di sgancio dedicato

(sgancio impianto fotovoltaico) il quale andrà ad agire, sganciando, sia sull'interruttore fotovoltaico all'interno del quadro di campo e l'UPS relativo all'alimentazione delle bobine di minima tensione collegate agli interruttori di sezionamento delle stringhe fotovoltaiche. Così facendo, le uniche linee in tensione dell'edificio, posate entro il canale metallico (corrente continua), saranno quelle in copertura, dalle stringhe fotovoltaiche fino agli stessi dispositivi di sezionamento, installati nelle immediate vicinanze del campo fotovoltaico. Per la posizione del pulsante di sgancio previsto si rimanda alle tavole grafiche allegate.

17.6 Segnaletica

L'area in cui è ubicato il generatore ed i suoi accessori, verrà segnalata con apposita cartellonistica conforme al D.Lgs. 81/2008. La predetta cartellonistica riporterà la seguente dicitura:

“Attenzione: Impianto fotovoltaico in tensione durante le ore diurne”

Tale segnalazione, resistente ai raggi ultravioletti, sarà installata ogni 10m per i tratti di condotta e verranno installate in corrispondenza di tutti i varchi di accesso del fabbricato. I dispositivi di sezionamento di emergenza verranno individuati con la segnaletica di sicurezza di cui al titolo V del D.Lgs 81/08. Poiché il generatore fotovoltaico verrà installato sulla copertura del fabbricato, detta segnaletica verrà applicata in corrispondenza di tutti i varchi di accesso al fabbricato.

18. APPENDICE A - Variabili nel calcolo della rete elettrica

P_{tot}: potenza attiva totale, calcolata a corrente nominale e $\cos\phi$ unitario. kW

P_n: potenza attiva nominale; kW

Q_n: potenza reattiva nominale; kVAR

Cos ϕ : fattore di potenza nominale;

Coeff.cont: fattore di contemporaneità;

Coeff.uti: fattore di utilizzo;

V_n: tensione nominale; V

I_b: corrente di impiego; A

I_n: corrente nominale della protezione a monte; A

I_z: corrente ammissibile del cavo di fase; A

L_c: lunghezza del cavo; m

N°circ.: numero di cavi o circuiti in prossimità;

T_{amb}: temperatura ambiente (del terreno per posa interrata); °C

k: coefficiente di declassamento complessivo del cavo (tabelle di posa riferite a IEC 448);

- k1**: coefficiente di declassamento del materiale conduttore cavo (rame o alluminio);
- k2**: coefficiente di declassamento della temperatura ambiente;
- k3, k4**: coefficienti di declassamento per posa ravvicinata (tabelle di posa IEC 364);
- k0**: coefficiente di declassamento del materiale conduttore cavo (rame o alluminio);
- k1**: coefficiente di declassamento per posa ravvicinata in aria;
- k2**: coefficiente di declassamento per posa ravvicinata direttamente interrata;
- k3**: coefficiente di declassamento per posa ravvicinata interrata in tubi o cunicoli;
- k4**: coefficiente di declassamento della temperatura ambiente;
- k5**: coefficiente di declassamento della temperatura del terreno;
- Iz N**: portata del conduttore di neutro; A
- Iz PE**: portata del conduttore di protezione; A
- K²·S² F**: integrale di Joule dei conduttori di fase; A²s
- K²·S² N**: integrale di Joule del conduttore di neutro; A²s
- K²·S² PE**: integrale di Joule del conduttore di protezione; A²s
- Cdt(Ib)**: caduta di tensione parziale calcolata alla corrente *Ib* e *cosφ* nominale; %
- Cdt(In)**: caduta di tensione parziale calcolata alla corrente *In* e *cosφ* nominale; %
- Cdt tot**: caduta di tensione totale calcolata alla corrente *Ib* e *cosφ* nominale; %
- Tc(Ib)**: temperatura cavo calcolata alla corrente *Ib*; °C
- Tc(In)**: temperatura cavo calcolata alla corrente *In*; °C
- IzF/IzN**: rapporto tra portata conduttore di fase e conduttore di neutro;
- IzF/IzPE**: rapporto tra portata conduttore di fase e conduttore di protezione;
- I mag max**: corrente magnetica massima pari alla minima corrente di guasto a valle; A
- I max m**: massima corrente di guasto a monte, potere di interruzione minimo richiesto; kA
- R0l**: resistenza a sequenza omopolare dell'utenza; mΩ
- X0l**: reattanza a sequenza omopolare dell'utenza; mΩ
- R0fl**: resistenza a sequenza omopolare a valle dell'utenza; mΩ
- X0fl**: reattanza a sequenza omopolare a valle dell'utenza; mΩ
- Rdl**: resistenza a sequenza diretta dell'utenza; mΩ
- Xdl**: reattanza a sequenza diretta dell'utenza; mΩ
- Rdfl**: resistenza a sequenza diretta a valle dell'utenza; mΩ
- Xdfl**: reattanza a sequenza diretta a valle dell'utenza; mΩ
- Zkmin**: impedenza minima di guasto trifase a valle dell'utenza; mΩ
- Zkmax**: impedenza massima di guasto trifase a valle dell'utenza; mΩ

Zsmin: impedenza minima di guasto fase terra a valle dell'utenza; $m\Omega$
Zsmax: impedenza massima di guasto fase terra a valle dell'utenza; $m\Omega$
Ikmin: corrente minima di cortocircuito trifase a valle dell'utenza; kA
Ikmax: corrente massima di cortocircuito trifase a valle dell'utenza; kA
Ip: corrente di picco in cortocircuito trifase; kA
Ik1min: corrente minima di cortocircuito fase terra a valle dell'utenza; kA
Ik1max: corrente massima di cortocircuito fase terra a valle dell'utenza; kA
Ip1: corrente di picco in cortocircuito fase terra; kA
Ith: corrente di taratura della protezione termica; A
Imag: corrente di taratura della protezione magnetica; A
Icn: potere di interruzione riferito alla tensione nominale; kA
Idn: corrente di taratura della protezione differenziale; A
Rpolo: resistenza per polo; $m\Omega$
Xpolo: reattanza per polo; $m\Omega$